

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、	
0-4-1	右記によって作成された。	PCT-SAFE [EASY mode] Version 3.50 (Build 0002.158)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	P33266-P0
I	発明の名称	映像表示システム
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除く全ての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	松下電器産業株式会社
II-4en	Name:	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
II-5ja	あて名	5718501 日本国
II-5en	Address:	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi Osaka 5718501 Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja	氏名(姓名)	服部 敏和
III-1-4en	Name (LAST, First):	HATTORI, Toshikazu
III-1-5ja	あて名	
III-1-5en	Address:	
III-1-6	国籍(国名)	
III-1-7	住所(国名)	

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

III-2	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 桑原 崇 KUWABARA, Takashi
III-2-1	この欄に記載した者は	
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	
III-2-4ja	氏名(姓名)	
III-2-4en	Name (LAST, First):	
III-2-5ja	あて名	
III-2-5en	Address:	
III-2-6	国籍(国名)	
III-2-7	住所(国名)	
III-3	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 茨木 晋 IBARAKI, Susumu
III-3-1	この欄に記載した者は	
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	
III-3-4ja	氏名(姓名)	
III-3-4en	Name (LAST, First):	
III-3-5ja	あて名	
III-3-5en	Address:	
III-3-6	国籍(国名)	
III-3-7	住所(国名)	
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく 出願人のために行動する。	代理人 (agent) 新居 広守 Nii, Hiromori 5320011 日本国 大阪府大阪市淀川区西中島3丁目11番26号 新大 阪末広センタービル3F 新居国際特許事務所内 c/o Nii Patent Firm, 3rd Floor, Shin-Osaka Suehiro Center Bldg., 11-26, Nishinakajima 3-chome, Yodogawa-ku, Osaka-shi Osaka 5320011 Japan 06-4806-7530 06-4806-7531 nii@niipatent.com 109210
IV-1-1ja	氏名(姓名)	
IV-1-1en	Name (LAST, First):	
IV-1-2ja	あて名	
IV-1-2en	Address:	
IV-1-3	電話番号	
IV-1-4	ファクシミリ番号	
IV-1-5	電子メール	
IV-1-6	代理人登録番号	
V	国の指定	
V-1	この願書を用いてされた国際出願は、規則 4.9(a)に基づき、国際出願の時点で拘束さ れる全てのPCT締約国を指定し、取得しうる あらゆる種類の保護を求め、及び該当する 場合には広域と国内特許の両方を求める 国際出願となる。	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	2003年 03月 26日 (26.03.2003) 2003-085863 日本国 JP
VI-1-1	出願日	
VI-1-2	出願番号	
VI-1-3	国名	

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

VI-2	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-2-1	出願日	2003年 08月 29日 (29.08.2003)	
VI-2-2	出願番号	2003-307693	
VI-2-3	国名	日本国 JP	
VI-3	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1, VI-2	
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書(申立てを含む)	4	✓
IX-2	明細書	58	-
IX-3	請求の範囲	6	-
IX-4	要約	1	✓
IX-5	図面	38	-
IX-7	合計	107	
IX-8	添付書類 手数料計算用紙	添付	添付された電子データ
IX-9	個別の委任状の原本	✓	-
IX-17	PCT-SAFE 電子出願	-	✓
IX-18	その他:	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	
IX-18	その他:	国際事務局への口座への振込を証明する書面	
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	19	
IX-20	国際出願の使用言語名	日本語	
X-1	出願人、代理人又は代表者の記名押印		
X-1-1	氏名(姓名)	新居 広守	
X-1-2	署名者の氏名		
X-1-3	権限		



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

## 明 細 書

### 映像表示システム

#### 5 技術分野

本発明は、静止画像や動画像などを表示する例えばプロジェクタなどの映像表示システムに関し、特に、車載用の映像表示システムに関する。

#### 背景技術

近年、DVD (Digital Versatile Disk) やCD (Compact Disc) などの多彩なメディアによる映像や音楽を、自動車のリアシートで楽しむRSE (Rear Seat Entertainment) の普及に伴って、そのRSEでの使用を目的とする車室内用の映像表示装置 (映像表示システム) の普及が進んでいる。

このような映像表示装置には2つの種類がある。その種類の1つは、装置のディスプレイに直接観視可能なように画像源を表示させる標準的な直視型であり、他の1つは、装置内に具備された比較的小さな表示体の画像源を、レンズなどの光学系処理により拡大投射することで、装置外のスクリーンに表示させる投射型である。

直視型の映像表示装置は、例えば、CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイ、液晶ディスプレイ、又はPDP (Plasma Display Panel) などを備える。

そして、従来より、RSEを実現する直視型の映像表示装置 (車載用ディスプレイ装置) が提案されている (例えば、特開平3-10476号公報参照)。

図1は、上記直視型の映像表示装置の設置状況を説明するための説明図である。

この映像表示装置 1703 は、クッション 1701 が取り付けられた状態で、自動車の前席シート 1704 のヘッドレスト部 1702 を構成している。

そして、この映像表示装置 1703 は、液晶ディスプレイを具備して、  
5 その液晶ディスプレイを後方に向けた状態で設置され、クッション 1701 はその映像表示装置 1703 の前方側の面に取付されている。

後部座席に着座した同乗者は、映像表示装置 1703 の液晶ディスプレイに表示される映像を直視することで、その映像の鑑賞が可能となる。

一方、投射型の映像表示装置は一般にプロジェクタと呼ばれ、このプロ  
10 ジェクタにはさらに、例えば、装置内の表示体に CRT を用いた形式と、液晶パネルを用いた形式とがある。また、これらの形式とは異なる DLP (「テキサス インスツルメンツ インコーポレーテッド」の登録商標) 方式のプロジェクタが近年提供されている。この DLP 方式のプロジェクタには、可動性を有する超小型の鏡の集合体である DMD  
15 (Digital Micromirror Device) が、上記表示体として内蔵されており、この DMD にランプの光が当てられると個々の鏡の反射光に応じてその表示体に画像源が形成される。つまり個々の鏡が画像源の画素を構成する。

しかしながら、上記従来の直視型の映像表示装置では、ディスプレイ  
20 のサイズが比較的小さく、また鑑賞者である後席乗員から映像までの距離が近く、長時間の視聴において疲労が伴うという問題がある。

一方、プロジェクタのような投射型の映像表示装置では、自動車内の任意の位置に映像を表示することが可能であり、また比較的大きな映像を映し出すことができるが、自動車内に搭載された環境においては振動  
25 が発生し易く、投射側と表示側で振動の度合いが異なるため映像の表示位置の変動が大きく、快適に鑑賞できないという問題がある。

本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであり、映像表示位置の変動を抑えて視聴の快適性を向上した映像表示システムを提供することを目的とする。

## 5 発明の開示

上記目的を達成するために、本発明の映像表示システムは、映像を表示する映像表示システムであって、前記映像を映し出すための映像光を出力する映像光出力手段と、前記映像光を受けることで前記映像を映し出す受像手段と、前記受像手段に映し出される映像の表示位置を検出して、前記映像の表示位置の変位を特定する変位特定手段と、前記変位特定手段により特定された変位を抑えるように前記映像光の出力形態を制御する映像光制御手段とを備えることを特徴とする。例えば、前記映像光制御手段は、前記映像光の向きを変える。また、前記映像光出力手段は、映像光を所定の方向に投射する投射機であり、前記受像手段は、前記映像光を受けて前記映像を映し出す映写幕を具備する。又は、前記映像光出力手段は、映像光を直視可能なように出力し、前記受像手段は、前記映像光を反射して前記映像を映し出す受像用反射鏡を具備する。

これにより、本システムに振動が生じて、その振動により受像手段に映し出される映像の表示位置が変動しようとしても、変位特定手段によりその表示位置の変位が特定され、映像光制御手段によりその変位を抑えるように映像光の出力形態が制御されるため、その映像表示位置の変動を抑えることができ、その結果、視聴の快適性を向上することができる。

また、前記変位特定手段は、前記受像手段に映し出される映像を撮像する撮像手段を備え、前記撮像手段による撮像結果に基づいて、前記映像の表示位置の変位を特定することを特徴としても良い。

これにより、変位特定手段は、撮像結果に基づいて前記映像の表示位置の変位を特定するため、映像表示手段と受像手段との相対的な配置関係の変動に基づく映像の表示位置の変位を適切に特定することができる。また、変位特定手段は、受像手段で受けた映像光を検出してその検出結果に応じた光検出信号を出力する光センサを備え、その光センサの光検出信号の変化から前記映像の表示位置の変位を特定しても良い。この場合にも、映像表示手段と受像手段との相対的な配置関係の変動に基づく映像の表示位置の変位を適切に特定することができる。

また、前記映像表示システムは、さらに、前記受像手段に映し出される映像の歪みを特定する歪み特定手段を備え、前記映像光制御手段は、さらに、前記歪み特定手段により特定された映像の歪みを抑えるように映像光の出力形態を制御することを特徴としても良い。例えば、前記映像光出力手段は、画像を示す内容の画像信号に基づいて前記画像を現す映像光を作成し、前記歪み特定手段は、前記受像手段が映像光を受ける受像面上の少なくとも3つの部位から前記映像光出力手段までの各距離を検出することにより、前記映像の歪みを特定し、前記映像光制御手段は、前記特定手段により特定された映像の歪みを抑えるように、前記画像信号の示す画像の形状を変形する。

これにより、例えばユーザが受像手段の向きを変えたことにより、その受像手段に映し出される映像が歪んだときにも、その歪みを抑えるように映像光の出力形態が制御されるため、ユーザは歪みのない映像を見ることができ、視聴の快適性をさらに向上することができる。

なお、本発明は、上記映像表示システムが映像を表示する方法や、映像を表示するためのプログラムとして実現することもできる。

25

図面の簡単な説明



図 1 は、直視型の映像表示装置の設置状況を説明するための説明図である。

図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態における映像表示システムの構成を示す構成図である。

5 図 3 は、同上の調整部の一部を示す斜視図である。

図 4 は、同上の投射機に振動が生じたときにおける調整部の反射ミラーが回転される様子を説明するための説明図である。

図 5 は、同上の投射機に振動が生じたときにおける調整部の反射ミラーが回転される様子を説明するための説明図である。

10 図 6 は、同上の第 1 の変形例における映像表示システムの構成を示す構成図である。

図 7 は、同上の第 2 の変形例における映像表示システムの構成を示す構成図である。

15 図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態における映像表示システムの構成を示す構成図である。

図 9 は、同上の光出力部の内部構成の一例を示す構成図である。

図 10 は、同上の投射機の一連の動作を示すフローチャートである。

図 11 は、本発明の第 3 の実施の形態における映像表示システムの構成を示す構成図である。

20 図 12 は、同上の画像信号の処理の一例を説明するための説明図である。

図 13 は、同上の投射機の一連の動作を示すフローチャートである。

図 14 は、本発明の第 4 の実施の形態における映像表示システムの構成を示す構成図である。

25 図 15 は、同上の本体取付部材に投射機本体 910 が取り付けられた状態を示す正面図である。

図 1 6 は、同上の投射機に振動が生じたときにおける投射機本体が回転される様子を説明するための説明図である。

図 1 7 は、同上の投射機の一連の動作を示すフローチャートである。

図 1 8 は、本発明の第 5 の実施の形態における映像表示システムの外  
5 観構成を示す外観構成図である。

図 1 9 は、同上の映像表示システムの内部構成を示す内部構成図である。

図 2 0 は、同上の第 1 及び第 2 の光検出部が受ける投射光の範囲を説明するための説明図である。

10 図 2 1 は、同上の映像表示システムの一連の動作を示すフローチャートである。

図 2 2 は、本発明の第 6 の実施の形態における映像表示システムの外観構成を示す外観構成図である。

図 2 3 は、同上の投射機の内部構成を示す内部構成図である。

15 図 2 4 は、同上の第 1 及び第 2 の撮像部が撮像する投射映像の範囲を説明するための説明図である。

図 2 5 は、本発明の第 7 の実施の形態における映像表示システムの外観構成を示す外観構成図である。

図 2 6 は、同上のスクリーン部の外観を示す外観図である。

20 図 2 7 は、同上の投射機の外観を示す外観図である。

図 2 8 は、同上のスクリーン部及び投射機の構成を示す構成図である。

図 2 9 は、同上のスクリーン部の動作手順を示すフローチャートである。

図 3 0 は、同上の投射機の動作手順を示すフローチャートである。

25 図 3 1 は、同上の投射機から投射された投射光によって映像（画像）が歪なく表示される様子を説明するための説明図である。

図 3 2 は、同上の受像面の方位角方向の傾きによって歪む映像（画像）が補正される様子を説明するための説明図である。

図 3 3 は、同上の受像面の方位角方向及び仰角方向の傾きにより映像が歪んで表示される様子を説明するための説明図である。

5 図 3 4 は、同上の図 3 3 に示す状況において信号処理部によって行われる処理を説明するための説明図である。

図 3 5 は、同上の第 1 の変形例に係る映像表示システムのスクリーン部及び投射機の構成を示す構成図である。

10 図 3 6 は、同上の第 2 の変形例に係る投射機の構成を示す構成図である。

図 3 7 は、同上の投射機の映像投射部の投射範囲を示す図である。

図 3 8 は、同上の第 3 の変形例における映像表示システムのスクリーン部及び投射機の構成を示す構成図である。

図 3 9 は、同上の投射機の撮像装置の画角を示す図である。

15 図 4 0 は、光検出部を 4 つ備えた映像表示システムが映像の歪みを解消する処理を説明するための説明図である。

発明を実施するための最良の形態

（実施の形態 1）

20 以下、本発明の第 1 の実施の形態における映像表示システムについて図面を参照しながら説明する。

図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態における映像表示システムの構成を示す構成図である。

この映像表示システムは、映像表示位置の変動を抑えて視聴の快適性を向上したものであって、映像を映し出すための投射光（映像光）を投射する投射機 1 0 0 と、その投射光を受けることで映像を映し出すスク

25

リーン部 150 とからなる。

投射機 100 は、画像を示す内容の画像信号を出力する画像信号出力部 101 と、画像信号出力部 101 から出力された画像信号を取得して、その画像信号に応じた投射光を出力する光出力部 102 と、光出力部 102 から出力された投射光の向きを調整する調整部 106 と、投射機 100 の振動を検出して検出信号を出力する振動検出部 103 と、振動検出部 103 から出力された検出信号に基づいて、投射機 100 の振動の大きさや向きを示す変位量を導出し、その変位量を示す内容の変位情報を作成して出力する情報処理部 104 と、変位情報を取得してその変位情報に応じた制御信号を調整部 106 に出力することにより調整部 106 を制御する制御部 105 とを備えている。

スクリーン部 150 は、投射光を受けて映像を映すための略平らな面を受像面 151 として有する。

振動検出部 103 は、例えば、カメラやカメラ一体型 VTR などでの手ぶれ補正に用いられるジャイロセンサからなる。このようなジャイロセンサは一定の方向に振動している物体が回転すると、振動方向と直交する方向に振動が発生する(コリオリの力)という現象を利用し、角速度を検出するデバイスである(日本音響学会誌 55 巻 7 号(1999) p. 496-503 参照)。また、振動検出部 103 から出力される検出信号は例えば電圧信号からなる。なお、振動検出部 103 は、電圧信号以外の電気信号を検出信号として出力しても良く、光信号や機械的な変化を検出信号として出力しても良い。

図 3 は、調整部 106 の一部を示す斜視図である。

調整部 106 は、光出力部 102 からの投射光を受けて反射する反射ミラー 200 と、その反射ミラー 200 を任意の方向に回動させるために反射ミラー 200 に取り付けられた取付部材 205 と、その取付部材

205に力を加えることで反射ミラー200を回動させる回動機構（図示せず）とを具備している。

反射ミラー200は、図3に示すように略矩形平板状に形成されている。

- 5      取付部材205は、反射ミラー200の長手方向（X軸方向）に沿って反射ミラー200に取着されたX回動軸201と、そのX回動軸201を支持する環状枠体203と、反射ミラー200の短手方向（Y軸方向）に沿うように環状枠体203に取り付けられたY回動軸202と、そのY回動軸202を支持するコ字状の支持体204とを備えている。
- 10    このような取付部材205に反射ミラー200が取り付けられていることにより、X回動軸201を軸周りに回せば、反射ミラー200が回動し、その反射ミラー200の反射面の向き（反射面に対して垂直な向き）を、YZ平面上の任意の方向に向けることができ、Y回動軸202を軸周りに回せば、反射ミラー200及び環状枠体203が回動して、その
- 15    反射ミラー200の反射面の向きを、XZ平面上の任意の方向に向けることができる。

- 回動機構は、制御部105からの制御信号に応じてX回動軸201及びY回動軸202を例えば図中の矢印方向に回す。これにより、反射ミラー200の反射面が、制御部105からの制御信号に応じた方向に向けられるため、光出力部102から出力されて反射ミラー200に反射された投射光は所定の方
- 20    向に向けられる。

- このような回動機構は、例えば電磁コイルを具備して、その電磁コイルに電流を流すことにより生じる電磁力を用いてX回動軸201及びY回動軸202を任意の角度に回すように構成されている。つまり、回動機構は、例えば一般的なメータの指針を駆動させるような構造を有して
- 25    いる。また、回動機構及び取付部材205は、反射ミラー200が微小

回転するように構成されている。

制御部 105 は、情報処理部 104 から変位情報を取得すると、その変位情報により示される投射機 100 の変位量から、スクリーン部 150 に映し出される映像の位置の変位を推定し、その変位を抑える方向に  
5 反射ミラー 200 が向くように指示する内容の制御信号を調整部 106 の回転機構に出力する。

図 4 は、投射機 100 に振動が生じたときにおける調整部 106 の反射ミラー 200 が回転される様子を説明するための説明図である。

この図 4 に示すように、光出力部 102 から出力された投射光は、調整部 106 の反射ミラー 200 に反射されて、スクリーン部 150 に照射される。  
10

ここで、投射機 100 に振動が生じて、投射機 100 が図 4 の実線に示す位置から点線に示す位置に移動すると、つまり図 4 中上方に距離  $h$  だけ移動すると、スクリーン部 150 に映し出される映像も図 4 中上方に距離  $h$  だけ移動しようとする。  
15

ところが、本実施の形態における投射機 100 では、振動検出部 103 による上記振動の検出結果に基づいて、調整部 106 の反射ミラー 200 が図 4 中の矢印で示す方向に角度  $\alpha$  だけ回転するため、スクリーン部 150 に映し出される映像の位置の変位を抑えることができる。

20 図 5 は、本実施の形態における映像表示システムの投射機 100 の一連の動作を示すフローチャートである。

まず、投射機 100 は自らに生じた振動を検出する（ステップ S100）。そして、投射機 100 はその検出結果に応じて、スクリーン部 150 の映像位置の変位を推定して、その変位が抑えられるような反射ミラー 200 の回転方向及び回転角度を補正量として算出する（ステップ  
25 S102）。次に、投射機 100 は、その補正量だけ反射ミラー 200

を回動する（ステップS104）。ここで投射機100は、上述のような動作の終了が指示されたか否かを判別し（ステップS106）、終了の指示があったと判別したときには（ステップS106のY）、上述の動作を終了し、終了の指示がないと判別したときには（ステップS106のN）、このようなステップS100からステップS106までの動作を繰り返し実行する。

このように本実施の形態では、投射機100が振動してもその振動結果に基づいて、スクリーン部150に映し出される映像の表示位置の変位が推定され、その変位を抑えるように調整部106の反射ミラー200が回動されて投射光の出力方向を変えるため、その表示位置の変動を低減することができ、その結果、視聴の快適性を向上することができる。

なお、本実施の形態では、調整部106を反射ミラー200及び取付部材205などで構成したが、このような構成はあくまで一例であり、投射光を任意の方向に向けることが可能であればどのような構成であっても良い。

また本実施の形態では、調整部106を投射機100内部に備えたが、調整部106を投射機100の外部に備えても良い。

（変形例1）

次に、上記本実施の形態における映像表示システムの第1の変形例について説明する。

図6は、本実施の形態の第1の変形例における映像表示システムの構成を示す構成図である。

この第1の変形例の映像表示システムは、映像を映し出すための投射光を投射する投射機300と、その投射光を受けることで映像を映し出すスクリーン部350とからなり、スクリーン部350の振動を検出する点に特徴がある。

スクリーン部 350 は、上記実施の形態と同様に、投射光を受けて映像を映すための略平らな面を受像面 351 として有するとともに、スクリーン部 350 の振動を検出して検出信号を出力するスクリーン振動検出部 352 と、スクリーン振動検出部 352 から出力された検出信号に  
5 基づいて、スクリーン部 350 の振動の大きさや向きを示す変位量を導出し、その変位量を示す内容のスクリーン変位情報を作成して出力するスクリーン情報処理部 353 と、そのスクリーン変位情報を投射機 300 に送信する送信部 354 とを備えている。

ここで、スクリーン振動検出部 352 及びスクリーン情報処理部 35  
10 3 は、上記実施の形態の振動検出部 103 及び情報処理部 104 と同様の構成及び機能を有する。

投射機 300 は、上述の画像信号出力部 101 と光出力部 102 と調整部 106 とを備えるとともに、スクリーン部 350 からのスクリーン変位情報を受信する受信部 307 と、スクリーン変位情報を取得してその  
15 のスクリーン変位情報に応じた制御信号を調整部 106 に出力することにより調整部 106 を制御する制御部 305 とを備えている。

投射機 300 の制御部 305 は、スクリーン部 350 からのスクリーン変位情報を受信部 307 を介して取得すると、そのスクリーン変位情報に示されるスクリーン部 350 の変位量から、スクリーン部 350 に  
20 映し出される映像の位置の変位を推定し、その変位が抑えられるような反射ミラー 200 の回動方向及び回動角度を補正量として算出する。そして、制御部 305 は、その補正量だけ反射ミラー 200 が回動するように指示する内容の制御信号を調整部 106 の回動機構に出力する。調整部 106 の回動機構は、上記制御信号に基づいて X 回動軸 201 及び  
25 Y 回動軸 202 を回して、制御部 305 により指示された補正量だけ反射ミラー 200 を回動させる。



このように第 1 の変形例では、スクリーン部 350 が振動してもその振動結果に基づいて、スクリーン部 350 に映し出される映像の表示位置の変位が推定され、その変位を抑えるように調整部 106 の反射ミラー 200 が回転されて投射光の出力方向を変えるため、その表示位置の  
5 変動を低減することができる。

本変形例は特に、振動を受け難い場所に投射機 300 を配置した場合や、サスペンションなどの機構を用い振動を投射機 300 に伝え難くした場合などのように、投射機 300 に対して振動が生じ難く、スクリーン部 350 に振動が生じ易い場合に効果がある。

10 なお、本変形例においても上記本実施の形態で説明した調整部 106 を備えたが、調整部 106 の上述の構成はあくまで一例であり、投射光を任意の方向に向けることが可能であればどのような構成であっても良い。

また本実施の形態では、調整部 106 を投射機 300 内部に備えたが、  
15 調整部 106 を投射機 300 の外部に備えても良い。

(変形例 2)

次に、上記本実施の形態における映像表示システムの第 2 の変形例について説明する。

図 7 は、本実施の形態の第 2 の変形例における映像表示システムの構成を示す構成図である。  
20

この第 2 の変形例の映像表示システムは、映像を映し出すための投射光を投射する投射機 400 と、上記変形例 1 と同様のスクリーン部 350 とからなり、投射機 400 及びスクリーン部 350 の振動を検出する点に特徴がある。

25 スクリーン部 350 は、上記変形例 1 と同様、受像面 351 を有するとともに、スクリーン振動検出部 352 とスクリーン情報処理部 353

と送信部 354 とを備え、スクリーン情報処理部 353 で作成されたスクリーン変位情報を送信部 354 から投射機 400 へ送信する。

5 投射機 400 は、上記実施の形態と同様、画像信号出力部 101 と光出力部 102 と調整部 106 と情報処理部 104 と振動検出部 103 とを備えるとともに、さらに、スクリーン部 350 からのスクリーン変位情報を受信する受信部 307 と、受信部 307 で受信されたスクリーン変位情報、及び情報処理部 104 から出力された変位情報の両情報に応じた制御信号を調整部 106 に出力することにより、調整部 106 を制御する制御部 405 とを備えている。

10 投射機 400 の制御部 405 は、スクリーン変位情報及び変位情報を取得すると、それぞれの情報に示される変位量から、投射機 400 とスクリーン部 350 の相対的な位置の移動方向及び移動距離などを示す相対変位量を算出することで、その相対変位量からスクリーン部 350 に映し出される映像の位置の変位を推定する。そして制御部 405 は、その  
15 変位が抑えられるような反射ミラー 200 の回動方向及び回動角度を補正量として算出し、その補正量だけ反射ミラー 200 が回動するように指示する内容の制御信号を調整部 106 の回動機構に出力する。調整部 106 の回動機構は、上記制御信号に基づいて X 回動軸 201 及び Y 回動軸 202 を回して、制御部 405 により指示された補正量だけ反射ミ  
20 ラー 200 を回動させる。

このように第 2 の変形例では、投射機 400 及びスクリーン部 350 が振動してもこれらの相対的な変位結果に基づいて、スクリーン部 350 に映し出される映像の表示位置の変位が推定され、その変位を抑えるように調整部 106 の反射ミラーが回動されて投射光の出力方向を変えるため、その表示位置の変動をさらに低減することができる。  
25

なお、本変形例においても上記本実施の形態で説明した調整部 106

を備えたが、調整部 106 の上述の構成はあくまで一例であり、投射光を任意の方向に向けることが可能であればどのような構成であっても良い。

また本変形例では、調整部 106 を投射機 400 内部に備えたが、調整部 106 を投射機 400 の外部に備えても良い。

(実施の形態 2)

以下、本発明の第 2 の実施の形態における映像表示システムについて図面を参照しながら説明する。

図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態における映像表示システムの構成を示す構成図である。

この映像表示システムは、映像表示位置の変動を抑えて視聴の快適性を向上したものであって、映像を映し出すための投射光を投射する投射機 600 と、その投射光を受けることで映像を映し出す実施の形態 1 と同様のスクリーン部 150 とからなる。

15 投射機 600 は、実施の形態 1 と同様、画像信号出力部 101 と、投射機 600 の振動を検出して検出信号を出力する振動検出部 103 と、振動検出部 103 から出力された検出信号に基づいて、投射機 600 の振動の大きさや向きを示す変位量を導出し、その変位量を示す内容の変位情報を作成して出力する情報処理部 104 とを備える。さらに、投射  
20 機 600 は、画像信号出力部 101 から出力された画像信号を取得して、その画像信号に応じた投射光を出力する光出力部 602 と、情報処理部 104 から変位情報を取得してその変位情報に応じた制御信号を光出力部 602 に出力することにより光出力部 602 を制御する制御部 605 とを備えている。

25 このような本実施の形態では、光出力部 602 が制御部 605 からの制御信号に応じて投射光の出射位置を変化させる点に特徴がある。

図 9 は、本実施の形態における光出力部 6 0 2 の内部構成の一例を示す構成図である。

この光出力部 6 0 2 は、光源 5 0 1 と、第 1 及び第 2 のインテグレータレンズ 5 0 2、5 0 3 と、偏光変換素子 5 0 4 と、第 1 ～ 第 4 のミラー 5 0 5 ～ 5 0 8 と、第 1 及び第 2 のダイクロイックミラー 5 0 9、5 1 0 と、第 1 及び第 2 のリレーレンズ 5 1 1、5 1 2 と、第 1 ～ 第 3 のコンデンサレンズ 5 1 3 ～ 5 1 5 と、第 1 ～ 第 3 の液晶パネル 5 1 6 ～ 5 1 8 と、ダイクロイックプリズム 5 1 9 と、投射レンズ 5 2 0 と、駆動制御部 5 2 1 とを備えている。

10 光源 5 0 1 は白色光を第 1 のインテグレータレンズ 5 0 2 に向けて出力する。

第 1 及び第 2 のインテグレータレンズ 5 0 2、5 0 3 は、光源 5 0 1 から出力された光を分割及び合成することにより均一な光とする。

15 偏光変換素子 5 0 4 は、第 1 及び第 2 のインテグレータレンズ 5 0 2、5 0 3 を透過した光の向きを一定の方向に揃える。

第 1 及び第 2 のダイクロイックミラー 5 0 9、5 1 0 は、所定の波長範囲の光のみを透過し、それ以外の波長の光を反射する。

第 1 のダイクロイックミラー 5 0 9 は、偏光変換素子 5 0 4 を介して第 1 のミラー 5 0 5 で反射された白色光を受けて、その光のうち赤色の光のみを透過させてそれ以外の光を反射する。そして、第 1 のダイクロイックミラー 5 0 9 を透過した赤色の光は第 2 のミラー 5 0 6 に反射されて第 1 のコンデンサレンズ 5 1 3 に照射される。第 2 のダイクロイックミラー 5 1 0 は、第 1 のダイクロイックミラー 5 0 9 で反射された光を受けて、その光のうち青色の光のみを透過させてそれ以外の光、つまり緑色の光を反射する。そして、第 2 のダイクロイックミラー 5 1 0 に反射された緑色の光は第 2 のコンデンサレンズ 5 1 4 に照射され、第 2

のダイクロイックミラー５１０を透過した青色の光は第１のリレーレンズ５１１、第３のミラー５０７、第２のリレーレンズ５１２、第４のミラー５０８を介して第３のコンデンサレンズ５１５に照射される。

第１及び第２のリレーレンズ５１１、５１２は、第１のダイクロイックミラー５０９から第３のコンデンサレンズ５１５に照射される青色の光が、第１のダイクロイックミラー５０９からそれぞれ第１及び第２のコンデンサレンズ５１４に照射される赤色及び緑色の光と、光学的に等価な条件となるように調整する。つまり、第１及び第２のリレーレンズ５１１、５１２は、青色の光の光路長と、赤色及び緑色の光との光路長との違いにより生じる各コンデンサレンズ５１３、５１４、５１５に照射される光の条件をそれぞれ等しくするものである。

第１のコンデンサレンズ５１３は、赤色の光を受けて、その光をテレセントリック系、即ち主光線が無限遠まで光軸と交わらないような光束として第１の液晶パネル５１６に均質に照射する。

これと同様に、第２のコンデンサレンズ５１４は、緑色の光を受けて、その光をテレセントリック系として第２の液晶パネル５１７に均質に照射し、第３のコンデンサレンズ５１５は、青色の光を受けて、その光をテレセントリック系として第３の液晶パネル５１８に均質に照射する。

第１～第３の液晶パネル５１６～５１８は、画像信号出力部１０１からの画像信号に応じて各画素の光の透過率を可変とするものである。また、これら各液晶パネル５１６～５１８のそれぞれの光の照射側及び出射側には偏光板が取着されており、所定の方向の光のみが各液晶パネル５１６～５１８に入射して、画素ごとに変調され、所定の方向の光のみが投影光として各液晶パネル５１６～５１８から出射される。したがって、第１の液晶パネル５１６からは赤色の映像を示す投影光がダイクロイックプリズム５１９に照射され、第２の液晶パネル５１７からは緑色

の映像を示す投影光がダイクロイックプリズム 5 1 9 に照射され、第 3 の液晶パネル 5 1 8 からは青色の映像を示す投影光がダイクロイックプリズム 5 1 9 に照射される。

ダイクロイックプリズム 5 1 9 は、各液晶パネル 5 1 6 ~ 5 1 8 から  
5 照射された光を同軸に合成して混合色の投射光を生成して投射レンズ 5 2 0 に照射する。

投射レンズ 5 2 0 は、その照射された投射光を拡大してスクリーン部 1 5 0 に出力する。

駆動制御部 5 2 1 は、制御部 6 0 5 からの制御信号に応じて第 1 ~ 第  
10 3 の液晶パネル 5 1 6 ~ 5 1 8 を光軸と略垂直な方向に移動させる。これにより、ダイクロイックプリズム 5 1 9 及び投射レンズ 5 2 0 から出力される投射光の出射位置が変化する。

一方、制御部 6 0 5 は、情報処理部 1 0 4 から変位情報を取得すると、その変位情報に示される投射機 6 0 0 の変位量から、スクリーン部 1 5  
15 0 に映し出される映像の位置の変位を推定し、その変位が抑えられる光出力部 6 0 2 の各液晶パネル 5 1 6 ~ 5 1 8 の移動方向及び移動距離を補正量とし算出し、その補正量だけ各液晶パネル 5 1 6 ~ 5 1 8 が移動するように指示する内容の制御信号を、上述の光出力部 6 0 2 の駆動制御部 5 2 1 に出力する。

20 例えば、投射機 6 0 0 が振動して鉛直下方向に所定距離だけ変位したときには、その変位に応じた制御信号が制御部 6 0 5 から光出力部 6 0 2 に出力されるため、光出力部 6 0 2 の第 1 ~ 第 3 の液晶パネル 5 1 6 ~ 5 1 8 がその制御信号に応じて移動して、投射レンズ 5 2 0 からの投射光の出射位置が鉛直上方向に上記所定距離だけ移動する。

25 図 1 0 は、本実施の形態における映像表示システムの投射機 6 0 0 の一連の動作を示すフローチャートである。

まず、投射機 600 は自らに生じた振動を検出する（ステップ S 1 2 0）。そして、投射機 600 はその検出結果に応じて、スクリーン部 1 5 0 の映像位置の変位を推定して、その変位が抑えられるような第 1 ～ 第 3 の液晶パネル 5 1 6 ～ 5 1 8 の移動方向及び移動距離を補正量として算出する（ステップ S 1 2 2）。次に、投射機 600 は、その補正量だけ第 1 ～ 第 3 の液晶パネル 5 1 6 ～ 5 1 8 を移動する（ステップ S 1 2 4）。ここで投射機 600 は、上述のような動作の終了が指示されたか否かを判別し（ステップ S 1 2 6）、終了の指示があったと判別したときには（ステップ S 1 2 6 の Y）、上述の動作を終了し、終了の指示がないと判別したときには（ステップ S 1 2 6 の N）、このようなステップ S 1 2 0 からステップ S 1 2 6 までの動作を繰り返し実行する。

このように本実施の形態では、投射機 600 が振動してもその振動結果に基づいて、スクリーン部 1 5 0 に映し出される映像の表示位置の変位が推定され、その変位を抑えるように光出力部 602 の第 1 ～ 第 3 の液晶パネル 5 1 6 ～ 5 1 8 が移動されて投射光の出力位置を変えるため、その表示位置の変動を低減することができる。

なお、本実施の形態では、光出力部 602 の第 1 ～ 第 3 の液晶パネル 5 1 6 ～ 5 1 8 のみを移動させて投射光の出力位置を変えたが、他の光学系の構成部材を移動させて投射光の出力位置を変えても良い。

また、本実施の形態では、投射機 600 を図 9 に示すような 3 つの液晶パネルを備えた所謂 3 板式液晶プロジェクタとして構成したが、本発明はこのような構成に限定されるものではなく、投射光の出力位置を可変とするものであればどのような構成であっても良い。例えば投射機 600 をいわゆる単板式液晶プロジェクタや、反射型液晶プロジェクタとして構成しても良い。また、投射機 600 を液晶以外の方式、例えば DLP（「テキサス インスツルメンツ インコーポレーテッド」の登録

商標)方式のプロジェクタとして構成しても良く、この場合には、DMD (Digital Micromirror Device) を移動することで投射光の出力位置を変える。

さらに、本実施の形態では、投射機 600 の振動結果のみに基づいて  
5 スクリーン部 150 に映し出される映像の表示位置の変位を推定させた  
が、実施の形態 1 の変形例 1 及び変形例 2 のように、スクリーン部 150  
に振動検出部を備えてその振動結果に基づいて映像の表示位置の変位  
を推定させても良く、投射機 600 及びスクリーン部 150 の双方に振  
動検出部を備えて、双方の振動結果に基づいて映像の表示位置の変位を  
10 推定させても良い。

(実施の形態 3)

以下、本発明の第 3 の実施の形態における映像表示システムについて  
図面を参照しながら説明する。

図 11 は、本発明の第 3 の実施の形態における映像表示システムの構  
15 成を示す構成図である。

この映像表示システムは、映像表示位置の変動を抑えて視聴の快適性  
を向上したものであって、映像を映し出すための投射光を投射する投射  
機 700 と、その投射光を受けることで映像を映し出す実施の形態 1 と  
同様のスクリーン部 150 とからなる。

20 投射機 700 は、実施の形態 1 と同様、投射機 700 の振動を検出し  
て検出信号を出力する振動検出部 103 と、振動検出部 103 から出力  
された検出信号に基づいて、投射機 700 の振動の大きさや向きを示す  
変位量を導出し、その変位量を示す内容の変位情報を作成して出力する  
情報処理部 104 とを備える。さらに、投射機 700 は、画像を示す内  
25 容の画像信号を出力する画像信号出力部 701 と、情報処理部 104 か  
ら変位情報を取得してその変位情報に応じた制御信号を画像信号出力部



701に出力することにより画像信号出力部701を制御する制御部705とを備えている。

このような本実施の形態では、画像信号出力部701が制御部705からの制御信号に応じて画像信号を信号処理することで、その画像信号により示される画像の位置を移動させる点に特徴がある。

つまり、本実施の形態の制御部705は、情報処理部104から変位情報を取得すると、その変位情報に示される投射機700の変位量から、スクリーン部150に映し出される映像の位置の変位を推定し、その変位が抑えられる画像の移動方向及び移動距離を補正量として算出し、その補正量だけ画像が移動するように指示する内容の制御信号を画像信号出力部701に出力する。そして、その制御信号を取得した画像信号出力部701は、出力しようとする画像信号に対して、その画像信号に示される画像が上記制御信号により示される補正量だけ移動するような座標変換処理を実行する。

図12は、本実施の形態における画像信号の処理の一例を説明するための説明図である。

ここで、図12の(a)は画像信号出力部701から出力される画像信号により示される画像(フレーム)の位置を示し、図12の(b)はスクリーン部150に映し出される映像の位置を示す。なお、図中×印は、各フレーム及び映像の中心位置を示す。

ここで画像信号は通常、一枚の画像であるフレームを示す内容の信号が時系列に沿って連続的に出力されることによって構成される。例えばフレームを示す信号は、所定時間(T時間)ごとに出力される。

図12の(a)に示すように、時刻tからT時間経過した時刻t1では、投射機700に振動が生じておらず、画像信号出力部701は、画像信号における各フレームを示す信号を、座標変換処理することなく出

力する。その結果、図 12 の (b) に示すように、時刻  $t$  から時刻  $t_1$  では、スクリーン部 150 に映し出される映像の位置も変化が生じない。

ここで、時刻  $t_1$  から  $T$  時間経過した時刻  $t_2$  の間で投射機 700 に振動が生じ、制御部 705 が情報処理部 104 から「 $x$  方向に  $+1$ 、及び  $y$  方向に  $-2$ 」の変位量を示す変位情報を取得すると、制御部 705 は、時刻  $t_2$  のフレームを「 $x$  方向に  $-1$ 、及び  $y$  方向に  $+2$ 」だけ移動するように指示する内容の制御信号を画像信号出力部 701 に出力する。

これにより、画像信号出力部 701 は、時刻  $t_2$  のフレームを示す信号に対して制御信号に応じた座標変換処理を行い、その結果、時刻  $t_2$  のフレームは、図 12 の (a) に示す点線の位置から実線の位置に移動する。

そして、スクリーン部 150 に映し出される映像の位置は、時刻  $t_2$  では、座標変換処理がなければ投射機 700 の振動に応じて点線の位置に変位してしまうところ、時刻  $t_1$ 、 $t_2$  と同じ実線の位置に保たれる。

図 13 は、本実施の形態における映像表示システムの投射機 700 の一連の動作を示すフローチャートである。

まず、投射機 700 は自らに生じた振動を検出する (ステップ S140)。そして、投射機 700 はその検出結果に応じて、スクリーン部 150 の映像位置の変位を推定して、その変位が抑えられるような画像信号のフレームの移動方向及び移動距離を補正量として算出する (ステップ S142)。次に、投射機 700 は、その補正量だけ画像信号のフレームを示す信号に対して座標変換処理を実行する (ステップ S144)。ここで投射機 700 は、上述のような動作の終了が指示されたか否かを判別し (ステップ S146)、終了の指示があったと判別したときには (ステップ S146 の Y)、上述の動作を終了し、終了の指示がないと

判別したときには（ステップ S 1 4 6 の N）、このようなステップ S 1 4 0 からステップ S 1 4 6 までの動作を繰り返し実行する。

このように本実施の形態では、投射機 7 0 0 が振動してもその振動結果に基づいて、スクリーン部 1 5 0 に映し出される映像の表示位置の変位が推定され、その変位を抑えるように画像信号の各画素の座標が変換されて投射光の出力位置を変えるため、その表示位置の変動を低減することができる。

なお、本実施の形態では、投射機 7 0 0 の振動結果のみに基づいてスクリーン部 1 5 0 に映し出される映像の表示位置の変位を推定させたが、実施の形態 1 の変形例 1 及び変形例 2 のように、スクリーン部 1 5 0 に振動検出部を備えてその振動結果に基づいて映像の表示位置の変位を推定させても良く、投射機 7 0 0 及びスクリーン部 1 5 0 の双方に振動検出部を備えて、双方の振動結果に基づいて映像の表示位置の変位を推定させても良い。

#### 15 （実施の形態 4）

以下、本発明の第 4 の実施の形態における映像表示システムについて図面を参照しながら説明する。

図 1 4 は、本発明の第 4 の実施の形態における映像表示システムの構成を示す構成図である。

20 この映像表示システムは、映像表示位置の変動を抑えて視聴の快適性を向上したものであって、映像を映し出すための投射光を投射する投射機 9 0 0 と、その投射光を受けることで映像を映し出す実施の形態 1 と同様のスクリーン部 1 5 0 とからなる。

25 投射機 9 0 0 は、投射光を投射する投射機本体 9 1 0 とその投射機本体 9 1 0 を回動させる本体駆動部 9 0 6 とからなる。

投射機本体 9 1 0 は、実施の形態 1 と同様、画像信号出力部 1 0 1 と、

光出力部 102 と、投射機本体 910 の振動を検出して検出信号を出力する振動検出部 103 と、振動検出部 103 から出力された検出信号に基づいて、投射機本体 910 の振動の大きさや向きを示す変位量を導出し、その変位量を示す内容の変位情報を作成して出力する情報処理部 104 とを備える。さらに、投射機本体 910 は、情報処理部 104 から変位情報を取得してその変位情報に応じた制御信号を本体駆動部 906 に出力することにより本体駆動部 906 を制御する制御部 905 を備えている。

このような本実施の形態では、本体駆動部 906 が制御部 905 からの制御信号に応じて投射機本体 910 を回動させることで、投射光の出力方向を変化させる点に特徴がある。

本体駆動部 906 は、投射機本体 910 を任意の方向に回動させるために投射機本体 910 に取り付けられた本体取付部材と、その本体取付部材に力を加えることで投射機本体 910 を回動させる本体回動機構とを具備している。

図 15 は、本体取付部材に投射機本体 910 が取り付けられた状態を示す正面図である。

本体取付部材 965 は、図 15 に示す X 軸方向に沿って投射機本体 910 に取着された X 回動軸 961 と、その X 回動軸 961 を支持する環状枠体 963 と、図 15 に示す Y 軸方向に沿うように環状枠体 963 に取り付けられた Y 回動軸 962 と、その Y 回動軸 962 を支持するコ字状の支持体 964 とを備えている。また、投射機本体 910 は、投射光が出力される出力口 910a が X 回動軸 961 の軸方向と略垂直な方向に向けられるように、その X 回動軸 961 に取り付けられている。

このような本体取付部材 965 に投射機本体 910 が取り付けられていることにより、X 回動軸 961 を軸周りに回転させれば、投射機本体

910が回転し、その投射機本体910の出力口910aの向きを、YZ平面上の任意の方向に向けることができ、Y回転軸962を軸周りに回転させれば、投射機本体910及び環状枠体963が回転し、その投射機本体910の出力口910aの向きを、XZ平面上の任意の方向に向けることができる。

回転機構は、制御部905からの制御信号に応じてX回転軸961及びY回転軸962を回す。これにより、投射機本体910の出力口910aが、制御部905からの制御信号に応じた方向に向けられて、その方向に投射光が出力される。また、このような回転機構は、実施の形態10 1の回転機構と同様の構造を有している。つまり回転機構は、電磁コイルを具備して、その電磁コイルに電流を流すことにより生じる電磁力を用いてX回転軸961及びY回転軸962を任意の角度に回すように構成されている。

一方、制御部905は、情報処理部104から変位情報を取得すると、15 その変位情報により示される投射機900の変位量から、スクリーン部150に映し出される映像の位置の変位を推定し、その変位が抑えられる投射機本体910の回転方向及び回転角度を補正量として算出し、その補正量だけ投射機本体910が回転するように指示する内容の制御信号を本体駆動部906に出力する。

20 図16は、投射機900に振動が生じたときにおける投射機本体910が回転される様子を説明するための説明図である。

投射機900に振動が生じて、投射機900が図16の実線に示す位置から点線に示す位置に移動すると、つまり図16中下方に距離h1だけ移動すると、スクリーン部150に映し出される映像も図16中下方に距離h1だけ移動しようとする。

ところが、本実施の形態における投射機900では、振動検出部10

3による上記振動の検出結果に基づく制御部905からの制御に応じて、本体駆動部906が投射機本体910を図16中の矢印で示す方向に角度 $\alpha$ 1だけ回動させるため、スクリーン部150に映し出される映像の位置の変位を抑えることができる。

5 図17は、本実施の形態における映像表示システムの投射機900の一連の動作を示すフローチャートである。

まず、投射機900は自らに生じた振動を検出する（ステップS160）。そして、投射機900はその検出結果に応じて、スクリーン部150の映像位置の変位を推定して、その変位が抑えられるような投射機  
10 本体910の回動方向及び回動角度を補正量として算出する（ステップS162）。次に、投射機900は、その補正量だけ投射機本体910を回動する（ステップS164）。ここで、投射機900は、上述のような動作の終了が指示されたか否かを判別し（ステップS166）、終了の指示があったと判別したときには（ステップS166のY）、上述  
15 の動作を終了し、終了の指示がないと判別したときには（ステップS166のN）、このようなステップS160からステップS166までの動作を繰り返し実行する。

このように本実施の形態では、投射機900が振動してもその振動結果に基づいて、スクリーン部150に映し出される映像の表示位置の変  
20 位が推定され、その変位を抑えるように投射機本体910が回動されて投射光の出力方向を変えるため、スクリーン部150に映し出される映像の表示位置の変動を低減することができる。

なお、本実施の形態では、投射機本体910を回動させたが、本発明はこれに限定されるものではなく、光出力部102のみ、又は光出力部  
25 102を含む投射機本体910の一部を回動させても良い。

さらに、本実施の形態では、投射機900の振動結果のみに基づいて

スクリーン部 150 に映し出される映像の表示位置の変位を推定させた  
が、実施の形態 1 の変形例 1 及び変形例 2 のように、スクリーン部 150  
に振動検出部を備えてその振動結果に基づいて映像の表示位置の変位  
を推定させても良く、投射機 900 及びスクリーン部 150 の双方に振  
5 動検出部を備えて、双方の振動結果に基づいて映像の表示位置の変位を  
推定させても良い。

(実施の形態 5)

以下、本発明の第 5 の実施の形態における映像表示システムについて  
図面を参照しながら説明する。

10 図 18 は、本発明の第 5 の実施の形態における映像表示システムの外  
観構成を示す外観構成図である。

この映像表示システムは、映像表示位置の変動を抑えて視聴の快適性  
を向上したものであって、映像を映し出すための投射光を投射する投射  
機 1100 と、その投射光を受けることで映像を映し出すスクリーン部  
15 1150 とからなり、投射機 1100 とスクリーン部 1150 とは有線  
又は無線の通信媒体 1131 により接続されている。

図 19 は、本実施の形態における映像表示システムの内部構成を示す  
内部構成図である。

スクリーン部 1150 は、投射光を受けて映像を映すための略平らな  
20 面を受像面 1151 として有するとともに、スクリーン部 1150 に照  
射された投射光を検出して光検出信号を出力する第 1 及び第 2 の光検出  
部 1161, 1162 と、第 1 及び第 2 の光検出部 1161, 1162  
から出力された光検出信号に基づいて、スクリーン部 1150 に映し出  
される映像の位置の変位を特定し、その特定した変位を知らせる内容の  
25 映像変位情報を作成して出力するスクリーン情報処理部 1253 と、そ  
の映像変位情報を通信媒体 1131 を介して投射機 1100 に送信する

送信部 1 2 5 4 とを備えている。

投射機 1 1 0 0 は、実施の形態 1 と同様、画像信号出力部 1 0 1 と光出力部 1 0 2 と調整部 1 0 6 とを備える。さらに、投射機 1 1 0 0 は、スクリーン部 1 1 5 0 からの映像変位情報を通信媒体 1 1 3 1 を介して  
5 受信する受信部 3 0 7 と、映像変位情報を取得してその映像変位情報に応じた制御信号を調整部 1 0 6 に出力することにより調整部 1 0 6 を制御する制御部 1 2 0 5 とを備えている。

このような本実施の形態は、実施の形態 1 ～ 4 のように投射機やスクリーン部の振動を検出するのではなく、スクリーン部 1 1 5 0 に照射さ  
10 れた投射光を検出することで映像の変位を直接的に特定し、その変位を抑えるように投射光の向きを調整する点に特徴がある。即ち、本実施の形態は、スクリーン部 1 1 5 0 に映し出される映像の表示位置を検出して、その映像の表示位置の変位を特定し、その変位を抑える。

第 1 及び第 2 の光検出部 1 1 6 1, 1 1 6 2 は、それぞれ投射光を検  
15 出してその検出結果に応じた電気信号からなる光検出信号を出力する、例えばデジタルビデオカメラなどで用いられる CCD あるいは CMOS センサからなる。

このような第 1 及び第 2 の光検出部 1 1 6 1, 1 1 6 2 は、図 1 8 に示すように、スクリーン部 1 1 5 0 の受像面 1 1 5 1 の対角線方向に沿  
20 った 2 箇所、それぞれの受光面の一部が受像面 1 1 5 1 に重なるように配置される。

また、投射機 1 1 0 0 及びスクリーン部 1 1 5 0 が振動せず静止状態にあるときには、投射機 1 1 0 0 からの投射光は、受像面 1 1 5 1 に照射されて、受像面 1 1 5 1 の範囲に映像が映し出される。

25 そこで振動が生じていない場合には、第 1 及び第 2 の光検出部 1 1 6 1, 1 1 6 2 は、それぞれの受光面の一部に投射光を受けて、その受け



た投射光に応じた光検出信号を出力する。

ここで、投射機 1 1 0 0 及びスクリーン部 1 1 5 0 の少なくとも一方に振動が生じると、第 1 及び第 2 の光検出部 1 1 6 1, 1 1 6 2 の受光面に受ける投射光の範囲が変化する。その結果、第 1 及び第 2 の光検出部 1 1 6 1, 1 1 6 2 は、それぞれの受ける投射光の範囲の変化に応じた光検出信号を出力する。

図 2 0 は、第 1 及び第 2 の光検出部 1 1 6 1, 1 1 6 2 が受ける投射光の範囲を説明するための説明図である。なお、この図 2 0 に示す網掛け部は、第 1 及び第 2 の光検出部 1 1 6 1, 1 1 6 2 の受光面に投射光が照射された範囲を示す。

この図 2 0 の ( a ) に示すように、投射機 1 1 0 0 及びスクリーン部 1 1 5 0 に振動が生じていない場合には、投射機 1 1 0 0 から出力される投射光は、スクリーン部 1 1 5 0 の位置 A に照射され、第 1 及び第 2 の光検出部 1 1 6 1, 1 1 6 2 は、それぞれの受光面の一部に、それぞれ略等しい面積でその投射光を受ける。

ここで、図 2 0 の ( b ) に示すように、投射機 1 1 0 0 及びスクリーン部 1 1 5 0 の少なくとも一方に振動が生じると、投射機 1 1 0 0 から出力される投射光のスクリーン部 1 1 5 0 に照射される位置は、位置 A から位置 A' に変位する。その結果、第 1 の光検出部 1 1 6 1 の受ける投射光の範囲は広くなり、第 2 の光検出部 1 1 6 2 の受ける投射光の範囲は狭くなり、第 1 及び第 2 の光検出部 1 1 6 1 は、その受ける投射光の範囲の変化に応じた光検出信号を出力する。

スクリーン情報処理部 1 2 5 3 は、このような第 1 及び第 2 の光検出部 1 1 6 1, 1 1 6 2 から出力される光検出信号に基づいて、スクリーン部 1 1 5 0 に映し出される映像の位置の変位を特定する。

制御部 1 2 0 5 は、映像変位情報を取得するとその映像変位情報から、

スクリーン部 1 1 5 0 に映し出される映像の位置の変位を把握し、その  
変位が抑えられるような調整部 1 0 6 の反射ミラー 2 0 0 の回動方向及  
び回動角度を補正量として算出する。そして、制御部 1 2 0 5 は、その  
補正量だけ反射ミラー 2 0 0 が回動するように指示する内容の制御信号  
5 を調整部 1 0 6 の回動機構に出力する。調整部 1 0 6 の回動機構は、上  
記制御信号に基づいて X 回動軸 2 0 1 及び Y 回動軸 2 0 2 を回して、制  
御部 1 2 0 5 により指示された補正量だけ反射ミラー 2 0 0 を回動させ  
る。

図 2 1 は、本実施の形態における映像表示システムの一連の動作を示  
すフローチャートである。

まず、スクリーン部 1 1 5 0 は、投射光を検出することで、自らに映  
し出された映像の位置の変位を特定する（ステップ S 1 8 0）。つまり、  
スクリーン部 1 1 5 0 は映像表示位置の変位を検出する。そして投射機  
1 1 0 0 は、スクリーン部 1 1 5 0 からその変位が通知されることによ  
り、その変位が抑えられるような反射ミラー 2 0 0 の回動方向及び回動  
15 角度を補正量として算出する（ステップ S 1 8 2）。次に、投射機 1 1  
0 0 は、その補正量だけ反射ミラー 2 0 0 を回動する（ステップ S 1 8  
4）。ここで投射機 1 1 0 0 及びスクリーン部 1 1 5 0 は、上述のよう  
な動作の終了が指示されたか否かを判別し（ステップ S 1 8 6）、終了  
20 の指示があったと判別したときには（ステップ S 1 8 6 の Y）、上述の  
動作を終了し、終了の指示がないと判別したときには（ステップ S 1 8  
6 の N）、このようなステップ S 1 8 0 からステップ S 1 8 6 までの動  
作を繰り返し実行する。

このように本実施の形態では、投射機 1 1 0 0 及びスクリーン部 1 1  
5 0 の少なくとも一方が振動しても、第 1 及び第 2 の光検出部 1 1 6 1、  
1 1 6 2 の検出結果に基づいて、スクリーン部 1 5 0 に映し出される映

像の表示位置の変位が直接的に特定され、その変位を抑えるように調整部 106 の反射ミラー 200 が回動されて投射光の出力方向を変えるため、その表示位置の変動を低減することができる。

5       なお、本実施の形態では、調整部 106 を備えてこれにより投射光の出力方向を変えたが、光出力部 102 の代わりに実施の形態 2 の光出力部 602 を備えて、液晶パネルの移動により投射光の出力位置を変えても良く、画像信号出力部 101 の代わりに実施の形態 3 の画像信号出力部 701 を備えて、画像信号の処理により投射光の出力位置を変えても良く、又は、投射機 1100 を実施の形態 4 のように投射機本体と本体  
10   駆動部とから構成して、投射機本体の回動により投射光の出力方向を変えても良い。

      また、本実施の形態では、第 1 及び第 2 の光検出部 1161, 1162 を備えたが、本発明は光検出部の数を 2 つに限定するものではなく、1 つであっても 3 つ以上であっても良い。

15       また、本実施の形態では、第 1 及び第 2 の光出力部 1161, 1162 に投射光を検出させたが、例えば投射機 1100 からレーザ光のようなテスト信号を出力させてそのテスト信号を第 1 及び第 2 の光出力部 1161, 1162 に検出させても良い。この場合、第 1 及び第 2 の光出力部 1161, 1162 は、それぞれの受光面に受けるテスト信号の位置  
20   変化に応じた光検出信号を出力し、スクリーン情報処理部 1253 は、その光検出信号に基づいてスクリーン部 1150 に映し出される映像の位置の変位を特定する。

      さらに、本実施の形態では、スクリーン情報処理部 1253 をスクリーン部 1150 に備えたが、スクリーン情報処理部 1253 を投射機 1100 に備えても良い。この場合、スクリーン部 1150 の送信部 12  
25   54 は、第 1 及び第 2 の光出力部 1161, 1162 からの光検出信号

を投射機 1100 の受信部 1207 へ送信し、スクリーン情報処理部 1253 は受信部 1207 で受信された光検出信号に基づいて映像変位情報を作成する。

（実施の形態 6）

- 5       以下、本発明の第 6 の実施の形態における映像表示システムについて図面を参照しながら説明する。

図 22 は、本発明の第 6 の実施の形態における映像表示システムの外観構成を示す外観構成図である。

- この映像表示システムは、映像表示位置の変動を抑えて視聴の快適性を向上したものであって、映像を映し出すための投射光を投射する投射機 1400 と、その投射光を受けることで映像を映し出す実施の形態 1 と同様のスクリーン部 150 とからなる。
- 10

図 23 は、本実施の形態における映像表示システムの投射機 1400 の内部構成を示す内部構成図である。

- 15       投射機 1400 は、実施の形態 1 と同様、画像信号出力部 101 と光出力部 102 と調整部 106 とを備えるとともに、さらに、スクリーン部 150 を撮像して撮像信号を出力する第 1 及び第 2 の撮像部 1411、1412 と、第 1 及び第 2 の撮像部 1411、1412 からの撮像信号に基づく画像処理を実行する第 1 及び第 2 の画像処理部 1503、1504 と、第 1 及び第 2 の画像処理部 1503、1504 の処理結果に応じた制御信号を調整部 106 に出力することにより調整部 106 を制御する制御部 1505 とを備えている。
- 20

- このような本実施の形態は、実施の形態 1 ～ 4 のように投射機 1400 やスクリーン部 150 の振動を検出するのではなく、スクリーン部 150 に映し出された映像を撮像することでその映像の位置の変位を直接的に特定し、その変位を抑えるように投射光の向きを調整する点に特徴
- 25

がある。言い換えれば、本実施の形態では、映像の撮像結果から振動を検出して映像の変位を特定し、その変位を抑えるように投射光の向きを調整する。

第 1 及び第 2 の撮像部 1 4 1 1, 1 4 1 2 の撮像範囲は、図 2 2 に示すように、スクリーン部 1 5 0 の受像面 1 5 1 の対角線方向に沿った 2箇所に、その受像面 1 5 1 の端部が含まれるように設定されている。

また、投射機 1 4 0 0 及びスクリーン部 1 5 0 が振動せず静止状態にあるときには、投射機 1 4 0 0 からの投射光は、受像面 1 5 1 に照射されて、受像面 1 5 1 の範囲に映像が映し出される。

10      そこで振動が生じていない場合には、第 1 及び第 2 の撮像部 1 4 1 1, 1 4 1 2 は、それぞれスクリーン部 1 5 0 の受像面 1 5 1 上に現れる映像の端部を撮像する。

ここで、投射機 1 4 0 0 及びスクリーン部 1 5 0 の少なくとも一方に振動が生じると、第 1 及び第 2 の撮像部 1 4 1 1, 1 4 1 2 に撮像される投射映像（投射光によりスクリーン部 1 5 0 に映し出される映像）の  
15      範囲が変化する。その結果、第 1 及び第 2 の撮像部 1 4 1 1, 1 4 1 2 は、それぞれの撮像結果の変化に応じた撮像信号を出力する。

図 2 4 は、第 1 及び第 2 の撮像部 1 4 1 1, 1 4 1 2 が撮像する投射映像の範囲を説明するための説明図である。なお、この図 2 4 に示す網  
20      掛け部は、第 1 及び第 2 の撮像部 1 4 1 1, 1 4 1 2 に撮像される投射映像の範囲を示す。

この図 2 4 の ( a ) に示すように、投射機 1 4 0 0 及びスクリーン部 1 5 0 に振動が生じていない場合には、投射機 1 4 0 0 から出力される投射光は、スクリーン部 1 5 0 の位置 A に照射され、第 1 及び第 2 の撮  
25      像部 1 4 1 1, 1 4 1 2 によって撮像される範囲 B 及び範囲 C のそれぞれには、投射映像の端部が略等しい面積で含まれている。

ここで、図 24 の (b) に示すように、投射機 1400 及びスクリーン部 150 の少なくとも一方に振動が生じると、投射機 1400 から出力される投射光のスクリーン部 150 に照射される位置は、位置 A から位置 A' に変位する。その結果、第 1 の撮像部 1411 は投射映像の端部を広く撮像することとなり、第 2 の撮像部 1412 は投射映像の端部を狭く撮像することとなり、第 1 及び第 2 の撮像部 1411, 1412 のそれぞれは、撮像される投射映像の範囲の変化に応じた撮像信号を出力する。

第 1 及び第 2 の画像処理部 1503, 1504 は、それぞれ第 1 及び第 2 の撮像部 1411, 1412 から出力された撮像信号に基づいて画像処理を実行することにより、投射映像の輪郭の変化などから投射映像の水平方向及び垂直方向への変位を特定し、その変位を示す内容の映像変位情報を制御部 1505 に出力する。

制御部 1505 は、第 1 及び第 2 の画像処理部 1503, 1504 から映像変位情報を取得するとその映像変位情報から、スクリーン部 150 に映し出される映像の位置の変位を把握し、その変位が抑えられるような調整部 106 の反射ミラー 200 の回動方向及び回動角度を補正量として算出する。そして、制御部 1505 は、その補正量だけ反射ミラー 200 が回動するように指示する内容の制御信号を調整部 106 の回動機構に出力する。調整部 106 の回動機構は、上記制御信号に基づいて X 回動軸 201 及び Y 回動軸 202 を回して、制御部 1505 により指示された補正量だけ反射ミラー 200 を回動させる。

このように本実施の形態では、投射機 1400 及びスクリーン部 1150 の少なくとも一方が振動しても、第 1 及び第 2 の撮像部 1411, 1412 の撮像結果に基づいて、スクリーン部 150 に映し出される映像の表示位置の変位が直接的に特定され、その変位を抑えるように調整

部 1 0 6 の反射ミラー 2 0 0 が回動されて投射光の出力方向を変えるため、その表示位置の変動を低減することができる。また、本実施の形態では、実施の形態 5 のようにスクリーン部に特別な検出手段を設ける必要がなく、スクリーン部の構成を簡単にすることができる。

- 5        なお、本実施の形態では、調整部 1 0 6 を備えてこれにより投射光の出力方向を変えたが、光出力部 1 0 2 の代わりに実施の形態 2 の光出力部 6 0 2 を備えて、液晶パネルの移動により投射光の出力位置を変えても良く、画像信号出力部 1 0 1 の代わりに実施の形態 3 の画像信号出力部 7 0 1 を備えて、画像信号の処理により投射光の出力位置を変えても
- 10      良く、又は、投射機 1 4 0 0 を実施の形態 4 のように投射機本体と本体駆動部とから構成して、投射機本体の回動により投射光の出力方向を変えても良い。

- また、本実施の形態では、第 1 及び第 2 の撮像部 1 4 1 1, 1 4 1 2 を備えたが、本発明は撮像部の数を 2 つに限定するものではなく、1 つ
- 15      であっても 3 つ以上であっても良い。さらに、第 1 及び第 2 の撮像部 1 4 1 1, 1 4 1 2 に投射映像の端部を撮像させたが、端部でなくても良い。

- なお、実施の形態 1 ~ 6 では、投射光を投射する投射機と、受像面を有するスクリーン部とから本発明に係る映像表示システムを構成したが、
- 20      映像を映し出すための映像光を直視可能なように等方的に出力する装置、例えばいわゆる直視型ディスプレイと、その映像光を反射して映像を映し出す反射ミラーとから本発明に係る映像表示システムを構成しても良い。

- このような映像表示システムは、液晶表示画面などの直視型ディスプレイに表示される映像を反射ミラーで反射させて、その反射された映像
- 25      をユーザに見せるものであって、映像を反射ミラーで反射させることに

より液晶表示画面とユーザの目との間の距離を長く設定することができ、自動車の中などのような小さな空間においてもユーザの目の疲れを軽減することができる。また、このような映像表示システムの場合、例えば直視型ディスプレイは、画素ごとの光の反射率を可変とする映像反射手段を備えて、その映像反射手段により反射された光から映像光を作成する。そして、その直視型ディスプレイは、反射ミラーに映し出される映像の位置の変位を抑えるように、その映像反射手段を移動させて、その映像光の直視型ディスプレイから出力される位置を変える。

このように本発明は、映像を映し出すための映像光を出力する映像源たる装置と、その映像光を受けることで映像をユーザに目視可能なように映し出す受像手段とが分離した映像表示システムに適用することができる。

また、実施の形態 1～6 では、投射光の向きを変えたり、投射光の投射機から投射される位置を変えたりすることで、スクリーン部に映し出される映像の表位置の変動を抑えたが、スクリーン部を移動させる移動機構を備え、その移動機構によりスクリーン部を移動させることで、スクリーン部に対する映像表位置の変動を抑えても良い。

#### （実施の形態 7）

ところで、上記実施の形態 1～6 のように映像の表示位置の変位を抑えても、スクリーン部の向きが大きくずれてしまうと、スクリーン部の受像面に対して垂直に投射されるべき投射光が、斜め方向から投射されるため、その受像面に映し出される映像が歪んでしまうことがある。

そこで、このような映像の歪みの発生を抑えた本発明の第 7 の実施の形態における映像表示システムについて図面を参照しながら説明する。

図 25 は、本発明の第 7 の実施の形態における映像表示システムの外観構成を示す外観構成図である。



映像表示システムは、映像の歪みを抑えて視聴の快適性を向上したものであって、投射機 2 とスクリーン部 1 とを備える。

スクリーン部 1 は、例えば車両の前部座席の背面に設置され、投射機 2 から投射される投射光を受けて、自身が有する受像面 1 1 に映像を表示する。ここで、受像面 1 1 は、典型的には矩形形状を有しており、映像が表示される面である。

また、ユーザが好みに応じて又は自動的に、受像面 1 1 の向きを変更できるように、スクリーン部 1 は 2 方向に回転する回転機構（以下、表示側回転機構と称する）を備える。

10 図 2 6 は、スクリーン部 1 の外観を示す外観図である。

スクリーン部 1 は、表示側回転機構の一部を構成する支持部材 1 2 及びシャフト 1 3 と、投射機 2 から投射される投射光を検出する第 1 ～第 3 の光検出器 1 4 a ～ 1 4 c と、側距信号を送信する第 1 ～第 3 の送信器 1 5 a ～ 1 5 c とを備えている。なお、表示側回転機構が有する他の構成の詳細については、後述する。

支持部材 1 2 は、前部座席の背面に固定され、シャフト 1 3 を受けて支えることが可能な形状を有する。

シャフト 1 3 は、スクリーン部 1 の本体がシャフト 1 3、つまり Y 軸を中心として回転可能に取り付けられる。具体的には、シャフト 1 3 の一端が支持部材 1 2 に形成された軸受け（図示せず）に、また、その他端がスクリーン部 1 の本体に取り付けられる。また、シャフト 1 3 は、後述の第 2 のモータ 1 9 b と機械的に接続される。

なお、スクリーン部 1 の本体内には、X 軸を中心として本体を回転可能にするために、後述の第 1 のモータ 1 9 a に機械的に接続された、図示しないギア等が收容される。

以上のような表示側回転機構により、受像面 1 1 の法線方向と鉛直面

とがなす角度（以下、方位角と称する）を、ユーザは好みに応じて変更できる。また、第２のモータ１９ｂからの駆動力により、スクリーン部１は、方位角を自動的に変更する。さらに、受像面１１の法線方向と水平面とがなす角度（つまり、仰角）もまた、スクリーン部１又はユーザにより変更される。

投射機２は、図２５に示すように、例えば車室の天井に設置され、スクリーン部１の受像面１１に対して投射光を投射する。さらに、投射機２は、投射光の投射方向を自動的に変更できるように、上述の表示側回転機構と同様の機構（以下、投射側回転機構と称する）を備える。

図２７は、投射機２の外観を示す外観図である。

この図２７に示すように、投射機２は、投射側回転機構の一部を構成する支持部材２１及びシャフト２２を備える。

支持部材２１は、車室の天井に固定され、さらに、シャフト２２の一端を受けて支える。

シャフト２２は、投射機２の本体がシャフト２２（つまり、Ｙ軸）を中心として回転可能に取り付けられる。具体的には、シャフト２２の一端が支持部材２１の軸受け（図示せず）に、また、その他端が投射機２の本体内の軸受け（図示せず）に取り付けられる。また、投射機２の本体がＸ軸を中心として回転可能な機構も、投射機２には組み込まれている。

図２８は、スクリーン部１及び投射機２の構成を示す構成図である。

スクリーン部１は、上述の受像面１１と、支持部材１２及びシャフト１３と、第１～第３の光検出器１４ａ～１４ｃと、第１～第３の送信器１５ａ～１５ｃとを備えるとともに、さらに、送信制御部１６と、初期位置格納部１７と、表示方向制御部１８と、第１のモータ１９ａと、第２のモータ１９ｂとを備える。

第 1 ～ 第 3 の光検出器 1 4 a ～ 1 4 c は、受像面 1 1 への投射光をそれぞれ検出するために、受像面 1 1 の背後であって、互いに異なる位置に取り付けられる。本実施形態では、例示的に、図 2 6 に示すように、第 1 ～ 第 3 の光検出器 1 4 a ～ 1 4 c は、受像面 1 1 の 3 つの頂点近傍に当たる投射光を検出可能な場所に取り付けられる。これら第 1 ～ 第 3 の光検出器 1 4 a ～ 1 4 c は、受像面 1 1 への投射光を現在検出しているか否かを示す第 1 ～ 第 3 の検出信号を、第 1 ～ 第 3 の送信器 1 5 a ～ 1 5 c に継続的に出力する。

第 1 ～ 第 3 の送信器 1 5 a ～ 1 5 c は、図 2 6 に示すように、投射機 2 が受像面 1 1 の位置を特定できるように、受像面 1 1 の近傍であって、互いに異なる位置に取り付けられる。本実施形態では、例示的に、第 1 ～ 第 3 の送信器 1 5 a ～ 1 5 c は、受像面 1 1 の 3 つの頂点と等価とみなせる位置にそれぞれ取り付けられる。ここで、以下の説明では、第 1 ～ 第 3 の送信器 1 5 a ～ 1 5 c の取り付け位置を、第 1 ～ 第 3 の取り付け位置と称する。また、投射機 2 側で誤差の少ない測距処理（後述）を行えるように、第 1 ～ 第 3 の取り付け位置は互いに、可能な限り離れていることが好ましい。これら第 1 ～ 第 3 の送信器 1 5 a ～ 1 5 c は、送信制御部 1 6 からの送信の指示に応答して、第 1 ～ 第 3 の検出信号で変調された第 1 ～ 第 3 の信号を送信する。ここで、第 1 ～ 第 3 の信号は投射機 2 で測距処理に用いられるので、以降、第 1 ～ 第 3 の信号を、第 1 ～ 第 3 の測距信号と称する。

送信制御部 1 6 は、所定の基準時間から、予め規定された時間毎に、第 1 ～ 第 3 の送信器 1 5 a ～ 1 5 c のいずれかを選択し、選択したものに対して送信の指示を与える。ここで、投射機 2 での測距処理を可能にするため、第 1 ～ 第 3 の送信器 1 5 a ～ 1 5 c には送信の順序が割り当てられる。例えば、1 番目が第 1 の送信器 1 5 a であり、2 番目が第 2

の送信器 15 b であり、3 番目が第 3 の送信器 15 c である。このような送信順序に従って、送信制御部 16 は、上記時間ごとに、送信の指示を与えるべき 1 個の送信器を選択する。

初期位置格納部 17 は、典型的には、不揮発性のメモリで構成されており、受像面 11 の初期位置（以下、初期表示位置と称する）を格納する。本実施の形態では、上述のように、受像面 11 は X 軸及び Y 軸を中心として回転可能であるため、初期表示位置は、基準位置から方位角方向に受像面 11 を何度回転させるかを示す初期方位角と、基準位置から仰角方向に受像面 11 を何度回転させるかを示す初期仰角とから構成される。

このような初期表示位置は、典型的には、映像表示システムが車両に設置された時に、設置者により初期位置格納部 17 に登録される。ここで、好ましくは、設置者は、投射機 2 の光軸がスクリーン部 1 の受像面 11 と直交するように両者の設置位置を決定し、このような設置位置における方位角及び仰角に基づいて初期表示位置を登録する。なお、以下の説明では、初期位置格納部 17 には、上述のような好ましい初期表示位置が登録される。

表示方向制御部 18 は、初期位置格納部 17 内の初期表示位置に応じて受像面 11 を移動させるために、第 1 のモータ 19 a 及び第 2 のモータ 19 b を制御する。即ち、表示方向制御部 18 は、受像面 11 を X 軸及び Y 軸を中心に回転させて、受像面 11 が初期表示位置に配置されるように上記モータ 19 a、19 b を制御する。

第 1 のモータ 19 a は、表示方向制御部 18 からの制御に基づいて、受像面 11 を初期表示位置の示す仰角に合わせるように駆動する。その結果、スクリーン部 1 は、仰角方向に回動して、初期表示位置で一旦静止する。

第 2 のモータ 19 b は、表示方向制御部 18 からの制御に基づいて、受像面 11 を初期表示位置の示す方位角に合わせるように駆動する。その結果、スクリーン部 1 は、方位角方向に回転して、初期表示位置で一旦静止する。

- 5 投射機 2 は、上述の支持部材 21 及びシャフト 22 を備えるとともに、さらに、受信器 23 と、位置解析部 24 と、初期位置格納部 25 と、投射方向制御部 26 と、第 1 のモータ 27 a と、第 2 のモータ 27 b と、映像投射部 28 と、信号処理部 29 とを備える。

- 10 受信器 23 は、上述の第 1 ～ 第 3 の測距信号を受信して、位置解析部 24 に出力する。

- 位置解析部 24 は、入力された第 1 ～ 第 3 の測距信号を使って、前述の第 1 ～ 第 3 の取り付け位置から投射機 2 までの各距離を、第 1 ～ 第 3 の測定距離として測定し、さらに、受像面 11 に映し出されるべき映像の位置のずれを検出する。なお、以上の測距処理及び位置ずれ検出処理  
15 の詳細については後述する。さらに、位置解析部 24 は、第 1 ～ 第 3 の測定距離を信号処理部 29 に出力し、検出した映像の位置のずれを投射方向制御部 26 に出力する。

- 初期位置格納部 25 は典型的には、不揮発性のメモリで構成されており、投射機 2 の初期位置（以下、初期投射位置と称する）を格納する。  
20 本実施形態では、初期投射位置は、基準位置から方位角方向に投射機 2 を何度回転させるかを示す初期方位角と、基準位置から仰角方向に投射機 2 を何度回転させるかを示す初期仰角とから構成される。このような初期投射位置は、映像表示システムの設置時に、設置者により、初期位置格納部 25 に登録される。また、初期投射位置は好ましくは、投射機  
25 2 の光軸がスクリーン部 1 の受像面 11 と直交するときの方位角及び仰角に基づいて決定される。なお、以下の説明では、初期位置格納部 25

には、上述のような好ましい初期投射位置が登録されとする。

投射方向制御部 26 は、初期位置格納部 25 内の初期投射位置に投射機 2 を移動させるために、第 1 のモータ 27 a 及び第 2 のモータ 27 b を制御する。ここで、投射方向制御部 26 は、投射機 2 を X 軸及び Y 軸のそれぞれを中心に投射機 2 が初期投射位置の初期方位角及び初期仰角だけ回動するように上記各モータ 27 a、27 b を制御する。さらに、投射方向制御部 26 は、位置解析部 24 から通知された位置のずれを解消するために、第 1 のモータ 27 a 及び第 2 のモータ 27 b の少なくとも一方を制御する。即ち、投射方向制御部 26 は、上記各モータ 27 a、27 b の少なくとも一方を制御することにより、X 軸及び Y 軸を中心に投射機 2 を回転させて、上記位置のずれを解消する。

第 1 のモータ 27 a は、投射方向制御部 26 からの制御に応じて駆動し、X 軸を中心に、つまり仰角方向に投射機 2 を回動させる。このような第 1 のモータ 27 a の駆動により、投射機 2 は、初期投射位置の初期仰角で一旦静止したり、位置のずれをなくすように仰角方向に所定角度だけ回転したりする。

第 2 のモータ 27 b は、投射方向制御部 26 からの制御に応じて駆動し、Y 軸を中心に、つまり方位角方向に投射機 2 を回動させる。このような第 2 のモータ 27 b の駆動により、投射機 2 は、初期投射位置の初期方位角で一旦静止したり、位置のずれをなくすように方位角方向に所定角度だけ回転したりする。

映像投射部 28 は、上述の第 1 及び第 2 のモータ 27 a、27 b の駆動により、投射方向を変える。また、映像投射部 28 は、レンズやミラーを含む光学系を有し、信号処理部 29 から出力された画像信号の示す画像が受像面 11 に映し出されるように投射光を投射する。

信号処理部 29 は、一般的には矩形形状を有する、少なくとも 1 フレ

一ムの画像を示す画像信号を取得する。ここで、その画像信号の画像をそのまま現すような投射光が投射されると、スクリーン部 1 及び投射機 2 の配置関係に起因して表示画像が歪むことがある。このような歪みを解消するために、信号処理部 2 9 は、位置解析部 2 4 から受け取った第 5 1 ～第 3 の測定距離に従って、スクリーン部 1 に映し出される映像（画像）に歪みが生じないように、取得した画像信号に対して信号処理を行う。即ち、信号処理部 2 9 は、第 1 ～第 3 の測定距離に応じて、画像に歪みが生じないと判別したときには、取得した画像信号に対して信号処理を行うことなくその画像信号を映像投射部 2 8 に出力する。一方、画像 10 に歪みが生じると判別したときには、信号処理部 2 9 は、取得した画像信号の示す画像が変形するように、その画像信号を信号処理（変形処理）して映像投射部 2 8 に出力する。なお、変形処理の詳細については後述する。

次に、以上のような構成を有するスクリーン部 1 及び投射機 2 の動作 15 について詳細に説明する。

図 2 9 は、スクリーン部 1 の動作手順を示すフローチャートである。

まず、映像表示システムに対して電源が投入されると、スクリーン部 1 は、初期表示位置への移動を行う（ステップ S 2 0 1）。具体的には、表示方向制御部 1 8 は、初期位置格納部 1 7 から初期表示位置を読み出して、第 1 及び第 2 のモータ 1 9 a, 1 9 b を制御する。第 1 のモータ 20 1 9 a 及び第 2 のモータ 1 9 b はその制御に応じて駆動する。スクリーン部 1 は、これらの駆動により、初期表示位置に一旦静止する。このステップ S 2 0 1 以降、ユーザは、好みに応じて、映し出される映像を見やすい方向に、自分の手でスクリーン部 1 を回動して受像面 1 1 の向き 25 を変える。

このような位置合わせは、映像表示システムに対する電源の投入後、

スクリーン部 1 側だけでなく投射機 2 側でも行われる。

スクリーン部 1 及び投射機 2 の位置合わせが完了すると、スクリーン部 1 は、映像投射部 28 から投射される光に応じた第 1 ～第 3 の測距信号を送出する（ステップ S 202 ～ S 204）。具体的には、送信制御部 16 は、映像表示システムに電源が投入された後、所定時間経過後に、第 1 の送信器 15 a に送信の指示を与える。これに应答して、第 1 の送信器 15 a は、第 1 の光検出器 14 a から第 1 の検出信号を受け取り、受け取った第 1 の検出信号が重畳された第 1 の測距信号を送出する（ステップ S 202）。ここで、所定時間とは、電源投入時刻を基準として、  
10 ステップ S 201 の処理の終了を保証することが可能な時間である。

送信制御部 16 は、ステップ S 202 の処理の終了後、予め規定された時間だけ待機した後に、第 2 の送信器 15 b に送信の指示を与える。これに应答して、第 2 の送信器 15 b は、第 2 の光検出器 14 b から第 2 の検出信号を受け取り、受け取った第 2 の検出信号が重畳された第 2  
15 の測距信号を送出する（ステップ S 203）。

送信制御部 16 は、ステップ S 203 の処理の終了後、上述の規定時間だけ待機した後に、第 3 の送信器 15 c に送信の指示を与える。これに应答して、第 3 の送信器 15 c は、第 3 の光検出器 14 c から第 3 の検出信号を受け取り、受け取った第 3 の検出信号が重畳された第 3 の測  
20 距信号を送出する（ステップ S 204）。

スクリーン部 1 は、上述のようなステップ S 202 ～ S 204 の処理の後、映像表示システムに対する電源がオフされたか否かを判別する（ステップ S 205）。スクリーン部 1 は、オフされていないと判別したときには（ステップ S 205 の NO）、ステップ S 202 からの処理を繰  
25 り返し実行する。ただし、スクリーン部 1 は、初回のステップ S 202 の処理に限り、ステップ S 201 の処理の終了直後に行うが、2 回目以



降のステップ S 2 0 2 の処理では、ステップ S 2 0 4 の終了後、上述の規定時間だけ待機した後に、第 1 の測距信号を送出する。

一方、オフされたと判別したときには(ステップ S 2 0 5 の Y E S)、スクリーン部 1 は全ての処理を終了する。

5 図 3 0 は、投射機 2 の動作手順を示すフローチャートである。

投射機 2 は、映像表示システムに対して電源が投入されると、初期投射位置への移動を行う(ステップ S 2 1 1)。具体的には、投射方向制御部 2 6 は、初期位置格納部 2 5 から初期投射位置を読み出した後、その初期投射位置に応じて第 1 及び第 2 のモータ 2 7 a、2 7 b を制御する。第 1 のモータ 2 7 a 及び第 2 のモータ 2 7 b は、その制御に応じて駆動する。投射機 2 は、これらの駆動により、初期投射位置に一旦静止する。この後、映像投射部 2 8 は投射を開始する。

映像表示システムに対して電源が投入されると、前述の規定時間間隔で、スクリーン部 1 から第 1 ~ 第 3 の測距信号が送出される。そこで、  
15 投射機 2 は、ステップ S 2 1 1 の処理を行った後に、これら測距信号を受信する(ステップ S 2 1 2)。具体的には、受信器 2 3 は、第 1 ~ 第 3 の測距信号を順次的に受信した後、第 1 ~ 第 3 の測距信号を位置解析部 2 4 に出力する。

次に、投射機 2 の位置解析部 2 4 は、第 1 ~ 第 3 の測距信号を使って、  
20 第 1 ~ 第 3 の送信器 1 5 a ~ 1 5 c のそれぞれから投射機 2 までの距離を算出する(ステップ S 2 1 3)。距離算出の前提条件として、位置解析部 2 4 は、電源投入後、第 1 ~ 第 3 の送信器 1 5 a ~ 1 5 c がどのような順番及び時間間隔で、第 1 ~ 第 3 の測距信号を送出するかを予め記憶している。言い換えれば、位置解析部 2 4 は、電源投入時を起算点として、第 1 ~ 第 3 の測距信号がいつ送出されるのかを記憶している。位置解析部 2 4 は、このような第 1 ~ 第 3 の測距信号の受信時刻を、電源  
25

投入時を起算点としてカウントする。さらに、第 1 ～ 第 3 の測距信号の空間における伝搬速度は既知である。以上のことから、位置解析部 2 4 は、（第 1 の測距信号の受信時刻－第 1 の測距信号の送出時刻）×伝搬速度を算出して、第 1 の送信器 1 5 a から投射機 2 までの距離（以下、  
5 第 1 の距離と称する）を算出する。同様にして、位置解析部 2 4 は、第 2 の送信器 1 5 b 及び第 3 の送信器 1 5 c から投射機 2 までの距離（以下、それぞれを第 2 及び第 3 の距離と称する）もそれぞれ算出する。

次に、投射機 2 は、位置ずれの有無を判定する（ステップ S 2 1 4）。具体的には、位置解析部 2 4 は、受け取った第 1 ～ 第 3 の測距信号に重  
10 畳された第 1 ～ 第 3 の検出信号から、第 1 ～ 第 3 の光検出器 1 4 a ～ 1 4 c の全てが投射光を受光しているか否かを判断する。第 1 ～ 第 3 の光検出器 1 4 a ～ 1 4 c の全てが投射光を受光している場合には、位置解析部 2 4 は、位置ずれが生じていないとみなす。この場合には（ステップ S 2 1 4 の Y E S）、投射方向を変更する必要は無いため、投射機 2  
15 は、後述するステップ S 2 1 6 の処理を行う。

逆の場合には（ステップ S 2 1 4 の N O）、投射機 2 は、投射方向の調整を行う（ステップ S 2 1 5）。具体的には、位置解析部 2 4 は、投射光を受光していない光検出器の部位に基づいて、位置のずれを定量的に特定し、その位置ずれを投射方向制御部 2 6 に通知する。この通知に  
20 応答して、投射方向制御部 2 6 は、第 1 及び第 2 のモータ 2 7 a、2 7 b の少なくとも一方を制御する。即ち、第 1 のモータ 2 7 a 及び第 2 のモータ 2 7 b の少なくとも一方は、その制御に応じて、位置ずれが解消するように投射機 2 を所定角度だけ回転させる。これによって、投射機 2 の投射方向が変わり、全ての光検出器 1 4 a ～ 1 4 c が投射光を受光  
25 する。

なお、このようなステップ S 2 1 5 の処理において、位置解析部 2 4

は、第 1 ～ 第 3 の距離を使って、方位角方向及び仰角方向の少なくとも一方に投射機 2 を何度回転させればよいかを算出しても良い。この場合には、投射方向制御部 2 6 は、位置解析部 2 4 によって算出した角度だけ、投射機 2 の投射方向を調整する。

- 5      投射機 2 は、ステップ S 2 1 5 の処理の後、又はステップ S 2 0 4 で位置ずれがないと判断したときには、画像変形の処理（画像信号に対する信号処理）を行う（ステップ S 2 1 6）。具体的に、信号処理部 2 9 は、位置解析部 2 4 によって算出された第 1 ～ 第 3 の距離に基づいて、受像面 1 1 の 3 次元空間位置に応じた画像パラメータを導出する。そして
- 10      信号処理部 2 9 は、その画像パラメータに基づいて、画像が変形するように画像信号に対して信号処理を行い、その画像信号を映像投射部 2 8 に出力する。

- なお、第 1 ～ 第 3 の距離が等しいときには、投射機 2 の光軸がスクリーン部 1 の受像面 1 1 に対して直交しているため、受像面 1 1 に映し出
- 15      される映像には歪みがない。したがって、このような場合には、信号処理部 2 9 は、取得した画像信号に対して信号処理を行うことなく、その画像信号を映像投射部 2 8 に出力する。

- 映像投射部 2 8 は、ステップ S 2 1 6 の処理の後、信号処理部 2 9 から取得した画像信号に基づいて投射光を受像面 1 1 に向けて投射する
- 20      （ステップ S 2 1 7）。このような投射光が受像面 1 1 に投射されると、受像面 1 1 上では矩形状の画像が映し出される。

- 投射機 2 は、ステップ S 2 1 7 の処理の後、映像表示システムに対する電源がオフにされたか否かを判別し（ステップ S 2 1 8）、オフにされたと判別したときには（ステップ S 2 1 8 の Y E S）、全ての処理を
- 25      終了し、オフされていないと判別したときには（ステップ S 2 1 8 の N O）、ステップ S 2 1 2 からの処理を繰り返し実行する。

ここで、図 30 のステップ S 2 1 6 に示す処理について、詳細に説明する。

図 3 1 は、投射機 2 から投射された投射光によって映像（画像）が歪なく表示される様子を説明するための説明図である。

- 5      投射機 2 の投射光の方向が、スクリーン部 1 の受像面 1 1 に対して垂直である場合には、例えば、寸法  $w \times h$  の受像面 1 1 上に画像が歪なく略矩形状に表示される。また、このような場合、受像面 1 1 の頂点 A、B、C、D のそれぞれから投射機 2 の投射口までの距離は等しく、 $L_0$  である。

- 10      図 3 2 は、受像面 1 1 の方位角方向の傾きによって歪む映像（画像）が補正される様子を説明するための説明図である。

- 例えば、受像面 1 1 が図 3 1 に示す状態からユーザにより方位角方向に傾けられた場合、第 1 の距離（第 1 の送信器 1 5 a から投射機 2 までの距離）は  $a$  となり、第 2 の距離（第 2 の送信器 1 5 b から投射機 2 までの距離）は  $b$  となる。即ち、第 1 ～ 第 3 の距離のうち 2 つの距離が異なる。このような場合には、信号処理部 2 9 は、第 1 ～ 第 3 の距離に基づいて、画像パラメータの一例として、変形後の画像（補正画像） $P_{ic2}$  の辺の比率を導出する。
- 15

- 具体的に、信号処理部 2 9 は、補正画像  $P_{ic2}$  の辺  $A_2 - D_2$  と辺  $B_2 - C_2$  の比率  $b : a$  を導出する。ここで、補正画像  $P_{ic2}$  の頂点  $A_2$ 、 $B_2$ 、 $C_2$ 、及び  $D_2$  は、変形前の画像  $P_{ic1}$  の頂点  $A_1$ 、 $B_1$ 、 $C_1$ 、及び  $D_1$  にそれぞれ対応する。
- 20

- 信号処理部 2 9 は、その導出した画像パラメータに基づいて画像信号に対して信号処理を行い、その画像信号の示す画像  $P_{ic1}$  の互いに向する 2 辺（辺  $A_1 - D_1$  と辺  $B_1 - C_1$ ）が  $b : a$  となるようにその画像  $P_{ic1}$  を台形状に変形（補正）する。信号処理部 2 9 は、このよ
- 25

うに信号処理された画像信号を映像投射部 28 に出力する。なお、受像面 11 がユーザにより仰角方向に傾けられた場合についても、上述と同様の処理が行われる。

図 33 は、受像面 11 の方位角方向及び仰角方向の傾きにより映像が歪んで表示される様子を説明するための説明図である。

例えば、受像面 11 が図 31 に示す状態からユーザにより方位角方向及び仰角方向に傾けられた場合、受像面 11 の頂点 A, B, C, D のそれぞれから投射機 2 までの各距離は、例えば a, b, c, d のように互いに異なる。即ち、第 1 ~ 第 3 の距離の全てが異なる。

このような場合でも、投射機 2 から投射される投射光の方向が受像面 11 に対して垂直でないため、受像面 11 に歪んだ画像が映し出される。

図 34 は、図 33 に示す状況において信号処理部 29 によって行われる処理を説明するための説明図である。

このような場合、信号処理部 29 は、位置解析部 24 から、第 1 の距離 a と第 2 の距離 b と第 3 の距離 c とを取得する。そして、信号処理部 29 は、これらの距離 a, b, c に基づいて、基準点 O から補正画像 Pic2 の頂点 A2, B2, C2, D2 までの距離 (O-A2, O-B2, O-C2, O-D2) を導出する。ここで、基準点 O は、変形前後の画像 Pic1, Pic2 の 2 つの対角線の交点を示す。なお、補正画像 Pic2 の頂点 A2, B2, C2, D2 は、変形前の画像 Pic1 の頂点 A1, B1, C1, D1 にそれぞれ対応している。

具体的に、信号処理部 29 は、まず、画像 Pic1 の頂点 A1 ~ D1 は同一長方形の頂点であるから、第 1 ~ 第 3 の距離 a, b, c を使って、投射機 2 から頂点 D1 までの距離 d を算出する。また、信号処理部 29 は、画像 Pic1 の対角線を 2 等分した長さ e を、その画像 Pic1 の寸法 ( $w_1 \times h_1$ ) から算出する。次に、信号処理部 29 は、 $e \times L_0$

／ $a$ により距離 $O-A^2$ を導出し、 $e \times L_0 / b$ により距離 $O-B^2$ を導出し、 $e \times L_0 / c$ により距離 $O-C^2$ を導出し、 $e \times L_0 / d$ により距離 $O-D^2$ を導出する。

5 信号処理部29は、これらの距離（ $O-A^2$ 、 $O-B^2$ 、 $O-C^2$ 、 $O-D^2$ ）に基づいて、画像パラメータの他の例として、4つの頂点 $A^2 \sim D^2$ の座標位置を特定する。信号処理部29は、その特定した座標位置が頂点となるように画像Pic1を補正画像Pic2に変形する。

10 以上のように、本実施の形態に係る映像表示システムでは、スクリーン部1から送出される第1～第3の測距信号を利用することで、投射機2は受像面11の三隅までの距離を求め、受像面11の向きに応じた処理を画像信号に対して行う。これによって、歪みのない映像をスクリーン部1の受像面11に映し出すことができる。さらに、この映像表示システムでは、第1～第3の検出信号に基づいて位置ずれを正すため、ユーザは、投射機2やスクリーン部1を動かしたりしたときにも、振動が生じたときにも、より快適に映像を見ることができる。

20 なお、本実施形態では、スクリーン部1は、投射機2における測距処理のために、3個の送信器15a～15cを備えていた。しかし、これに限らず、スクリーン部1は、4個以上の送信器を備え、各送信器が測距信号を送信するようにしても良い。この場合、投射機2は、受信した測距信号に基づいて、自身から各送信器までの距離を算出する。

また、本実施形態では、スクリーン部1は、前述の規定時間間隔で、第1～第3の測距信号を送出した。しかし、これに限らず、スクリーン部1は、第1～第3の測距信号を周波数多重して送信しても良い。

25 また、本実施形態では、スクリーン部1は、方位角方向及び仰角方向の2方向に受像面11の向きが変化するように構成されていた。しかし、これに限らず、スクリーン部1は、その長手方向に伸縮自在に構成され

る支持部材 1 2 を備えていても良い。これにより、ユーザは、X 軸及び Y 軸の双方に垂直な Z 軸方向にも、受像面 1 1 の位置を変更することができる。

また、本実施の形態では、スクリーン部 1 は、第 1 ～ 第 3 の検出信号  
5 が重畳された第 1 ～ 第 3 の測距信号を送出していた。しかし、これに限らず、第 1 ～ 第 3 の光検出器 1 4 a ～ 1 4 c は位置解析部 2 4 と信号線で接続されていても良い。この場合、位置解析部 2 4 は、第 1 ～ 第 3 の測距信号と、第 1 ～ 第 3 の検出信号とを別々に受け取ることとなる。さらに、本実施の形態では、スクリーン部 1 は、3 個の光検出器 1 4 a ～  
10 1 4 c を備えていた。しかし、これに限らず、スクリーン部 1 は、4 個以上の光検出器を備えていても良い。

また、本実施形態では、投射機 2 は、システムへの電源投入時を基準に、各測距信号の送信時刻及び受信時刻を特定していた。しかし、これに限らず、スクリーン部 1 及び投射機 2 に、車両内又は車両外から正確  
15 な時刻情報が定期的に与えられる場合には、スクリーン部 1 及び投射機 2 の間で、互いに同期した時刻情報が与えられることになる。従って、このような時刻情報が与えられる場合には、スクリーン部 1 は、それぞれの送出時刻を含む各測距信号を送出しても良い。これにより、投射機 2 は、各測距信号の送出時刻を知ることができる。

また、本実施の形態では、スクリーン部 1 は、支持部材 1 2 及びシャフト 1 3 を使って車両内部に取り付けられていた。しかし、これらは本質的な構成ではなく、スクリーン部 1 は、ユーザが携帯しながら画像を  
20 観ることができるように構成されていてもよい。他にも、スクリーン部 1 の本体はシャフト 1 3 から着脱自在に構成されていても良い。この場合、好ましくは、シャフト 1 3 には、スクリーン部 1 の本体を支持するためのホルダが取り付けられる。さらに好ましくは、本体がホルダに取

り付けられた時に、映像表示システムの電源が投入される。

また、本実施の形態では、画像パラメータは、補正画像において対向する2辺の比率、又は補正画像の4頂点であった。しかし、これに限らず、画像パラメータとして、受像面11上の一点と、投射機2の光軸及び受像面11の交差角度とが導出されても良い。

また、本実施形態では、図31に示すような投射機2及びスクリーン部1の配置状態から、ユーザがスクリーン部1の位置を投射機2に近づけてしまうと、投射光が第1～第3の光検出器14a～14cに当たらない場合があるので、投射機2は、その投射光によって映し出される映像の周囲に、さらに無色光を投射することが好ましい。

#### (変形例1)

また、本実施形態では、投射機2は、各測距信号の到着時刻と送出時刻との差から、投射機2から受像面11の三隅までの距離を算出していた。しかし、これに限らず、スクリーン部は、所定の基準位置に対する受像面11の三隅の座標位置を含む位置情報を送信し、投射機は、その位置情報に基づいて、自身から受像面11の三隅までの距離を算出しても構わない。以下、図35を参照して、このような第1の変形例に係るスクリーン部1及び投射機2について説明する。

図35は、本実施の形態の第1の変形例に係る映像表示システムのスクリーン部及び投射機の構成を示す構成図である。

スクリーン部1aは、図28に示すスクリーン部1が備える第1～第3の光検出器14a～14c、第1～第3の送信器15a～15c、及び送信制御部16の代わりに、第1の角度センサ31a、第2の角度センサ31b、位置算出部32、及び送信器33とを備える。なお、スクリーン部1aの備える構成要素のうち、図28に示すスクリーン部1が備える構成要素と同一のものに対しては、スクリーン部1の構成要素の



符号と同一の符号を付して示し、詳細な説明を省略する。

第 1 の角度センサ 3 1 a は、基準位置から方位角方向に受像面 1 1 が現在何度回転しているかを検出し、その検出した方位角を位置算出部 3 2 に出力する。また、第 2 の角度センサ 3 2 b は、基準位置から仰角方向に受像面 1 1 が現在何度回転しているかを検出し、その検出した仰角を位置算出部 3 2 に出力する。

位置算出部 3 2 は、前述の初期表示位置における受像面 1 1 の三隅の座標位置（以下、初期座標位置と称する）を予め記憶している。そして、位置算出部 3 2 は、第 1 及び第 2 の角度センサ 3 1 a、3 1 b によって検出された方位角及び仰角に応じて、初期表示位置から回動された後における受像面 1 1 の三隅の座標位置（以下、現在座標位置と称する）を導出し、その現在座標位置を送信器 3 3 に出力する。送信器 3 3 は、位置算出部 3 2 から取得した現在座標位置を示す位置情報を送出する。なお、送信器 3 3 は、受像面 1 1 の隅近傍に設置される必要は無く、投射機 2 が位置情報を受信できる位置に取り付けられれば良い。

また、投射機 2 a は、図 2 8 に示す投射機 2 と比べ、位置解析部 2 4 の代わりに位置解析部 4 1 を備える点で相違する。なお、投射機 2 a の備える構成要素のうち、図 2 8 に示す投射機 2 が備える構成要素と同一のものに対しては、投射機 2 の構成要素の符号と同一の符号を付して示し、詳細な説明を省略する。

位置解析部 4 1 は、受信器 2 3 を介して受信した位置情報を使って、受像面 1 1 の三隅から投射機 2 までの距離をそれぞれ、第 1 ～ 第 3 の距離として算出する。なお、このように、位置解析部 4 1 は、信号の伝搬時間を使わなくとも第 1 ～ 第 3 の距離を算出できるので、送信器 3 3 及び受信器 2 3 は、無線だけでなく、有線で接続されても良い。

なお、上述の変形例 1 のスクリーン部 1 a は、第 1 ～ 第 3 の光検出器

14 a ~ 14 c を備えなかったが、これらを備えても良い。この場合、スクリーン部 1 は、これらの光検出器 14 a ~ 14 c から出力される第 1 ~ 第 3 の検出信号を含む位置情報を送出する。

また、位置算出部 32 は、極座標値、つまり現在の方位角及び仰角を  
5 送信器 33 に出力しても構わない。

また、受像面 11 の位置が前述の Z 軸方向にも変更可能な場合には、スクリーン部 1 a は、基準位置に対する Z 軸方向の位置を検出して、検出した Z 軸方向の位置も含めて現在座標位置を導出する。

#### (変形例 2)

10 また、本実施の形態では、図 27 に示すように、投射機 2 は支持部材 21 及びシャフト 22 によって X 軸及び Y 軸の双方を中心として回転可能に構成されていた。しかし、これに限らず、投射機 2 は、回転しないように、車両に固定的に取り付けられても構わない。以下、図 36 及び図 37 を参照して、このような第 2 の変形例に係る投射機について説明  
15 する。なお、第 2 の変形例において、スクリーン部 1 の構成は、図 28 に示すものと同様の構成を有するため、その説明を省略する。

図 36 は、本実施の形態の第 2 の変形例に係る投射機の構成を示す構成図である。

投射機 2b は、図 28 に示す投射機 2 と比べて、支持部材 21、シャ  
20 フト 22、初期位置格納部 25、投射方向制御部 26、第 1 のモータ 27a、及び第 2 のモータ 27b の代わりに、支持部材 51、映像投射部 52、初期投射エリア格納部 53 及び投射方向制御部 54 を備える。なお、投射機 2b の備える構成要素のうち、図 28 に示す投射機 2 が備える構成要素と同一のものに対しては、投射機 2 の構成要素の符号と同一  
25 の符号を付して示し、詳細な説明を省略する。

支持部材 51 は、投射機 2 の本体を車室の天井に固定する。ここで、

好ましくは、支持部材 5 1 は、スクリーン部 1 が初期表示位置に静止した時に、投射機 2 の光軸が受像面 1 1 と直交するように支持する。

初期投射エリア格納部 5 3 は、典型的には、不揮発性のメモリで構成されており、スクリーン部 1 が初期表示位置に静止した時における受像面 1 1 の三隅の座標位置を格納する。なお、初期投射エリア格納部 5 3 は、受像面 1 1 の四隅の座標位置を格納しても良い。

投射方向制御部 5 4 は、初期投射エリア格納部 5 3 内の座標位置に対応する位置、つまり初期表示位置にある受像面 1 1 に画像を投射するために、映像投射部 5 2 に対して投射方向を指示する。さらに、投射方向制御部 5 4 は、位置解析部 2 4 から通知される位置ずれに基づいて、そのずれを解消する投射方向を映像投射部 5 2 に対して指示する。

映像投射部 5 2 は、レンズやミラーを含む光学系を有しており、投射方向制御部 5 4 からの指示に基づいて、信号処理部 2 9 から出力された画像信号の画像を示す投射光を受像面 1 1 に投射する。

図 3 7 は、投射機 2 b の映像投射部 5 2 の投射範囲を示す図である。

映像投射部 5 2 は、図 3 7 に示すように、スクリーン部 1 の可動範囲よりも広い投射範囲（斜線部分を参照）を有し、その投射範囲の一部を用いて、スクリーン部 1 の受像面 1 1 に映像を映し出すための投射光を投射する。つまり、映像投射部 5 2 は、スクリーン部 1 が移動すると、投射方向制御部 5 4 からの指示に基づいて、その移動後のスクリーン部 1 の受像面 1 1 に対して上述の投射光を投射する。

ここで、映像投射部 5 2 は、前述のように機械的に投射方向を変更するのではなく、電氣的又は光学的に投射方向を変更する。即ち、映像投射部 5 2 は、上記投射範囲のうち受像面 1 1 にのみ映像が映るように、画像信号に示される画像の座標変換処理を行う。

（変形例 3）

また、実施の形態では、図 28 に示すように、スクリーン部 1 からの各測距信号を使って、投射機 2 は、受像面 11 の位置を特定していた。しかし、これに限らず、投射機は、スクリーン部の可動範囲を少なくともカバー可能な画角を有する撮像装置により撮像された撮影画像を使って、受像面 11 の位置を導出しても構わない。

図 38 は、本実施の形態の第 3 の変形例における映像表示システムのスクリーン部及び投射機の構成を示す構成図である。

この映像表示システムは、スクリーン部 1c と投射機 2c とを備える。

スクリーン部 1c は、受像面 11、支持部材 12、シャフト 13、初期位置格納部 17、表示方向制御部 18、第 1 のモータ 19a、及び第 2 のモータ 19b を備える。なお、スクリーン部 1c の備える構成要素の全ては、図 28 に示すスクリーン部 1 が備える構成要素の一部と同一であるため、詳細な説明を省略する。

投射機 2c は、図 28 に示す投射機 2 と比べて、受信器 23、位置解析部 24、及び初期位置格納部 25 の代わりに、初期位置格納部 61、撮像装置 62、及び位置解析部 63 を備える。なお、投射機 2c の備える構成要素のうち、図 28 に示す投射機 2 が備える構成要素と同一のものに対しては、投射機 2 の構成要素の符号と同一の符号を付して示し、詳細な説明を省略する。

初期位置格納部 61 は、典型的には、不揮発性のメモリで構成されており、前述の初期投射位置に加え、さらに、スクリーン部 1 の初期表示位置を格納する。本変形例において、初期表示位置は好ましくは、設置者により登録され、投射機 2c の光軸がスクリーン部 1c の受像面 11 と直交する場合における、受像面 11 の三隅の座標位置である。

撮像装置 62 は、スクリーン部 1 の可動範囲を少なくともカバー可能な画角を有している。

図 3 9 は、投射機 2 c の撮像装置 6 2 の画角を示す図である。

撮像装置 6 2 は、スクリーン部 1 の現在の状態を撮像して、その結果得られる撮影画像を位置解析部 6 3 に出力する。

位置解析部 6 3 は、撮像装置 6 2 から取得した撮影画像からスクリーン部 1 c の輪郭を抽出し、さらに、受像面 1 1 の三隅の座標位置を、特徴点として導出する。その後、位置解析部 6 3 は、導出した特徴点を使って、上述の第 1 ～第 3 の距離を測定し、さらに、映像の位置ずれを検出する。

なお、本変形例では、投射機 2 c は 1 つの撮像装置 6 2 を備えるとして説明した。しかし、これに限らず、投射機 2 c は、複数の撮像装置を備え、複数の撮影画像を用いて、上述の第 1 ～第 3 の距離を、ステレオ視により導出しても良い。

以上、本発明について上記実施の形態 1 ～ 6 及びそれらの変形例を用いて説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。

例えば、実施の形態 1 ～ 6 では、実施の形態 7 のように映像の歪みを解消するような処理を行わなかったが、実施の形態 7 と同様に、スクリーン部の 3 つの部位から投射機までの距離を測定し、その測定結果に基づいて歪みを解消しても良い。また、実施の形態 5 では、光検出部（1 1 6 1, 1 1 6 2）を 2 つ備えたが、3 つ以上備えたときには、これらの光検出部による検出結果に基づいて、スクリーン部に表示される映像の歪みを解消しても良い。この場合、実施の形態 5 のスクリーン情報処理部 1 2 5 3 は、3 つ以上の光検出部による検出結果に基づいて、スクリーン部に表示される映像の歪みを特定し、画像信号出力部 1 0 1 は、その特定された歪みを抑えるように、画像信号の示す画像を変形する。

図 4 0 は、光検出部を 4 つ備えた映像表示システムが映像の歪みを解消する処理を説明するための説明図である。

例えば、スクリーン部は４つの光検出部 １ １ ６ １ ～ １ １ ６ ４ を備える。  
光検出部 １ １ ６ １、１ １ ６ ４ のみが投射光を検出し、光検出部 １ １ ６ ２、  
１ １ ６ ３ が投射光を検出しなかったときには、スクリーン情報処理部 １  
２ ５ ３ は、映像 P に歪みが生じていることを把握するとともに、その映  
5 像 P の歪みを特定する。そしてスクリーン情報処理部 １ ２ ５ ３ は、送信  
部 １ ２ ５ ４ を介して、映像 P の歪みを画像信号出力部 １ ０ １ に伝える。  
画像信号出力部 １ ０ １ は、その歪みに基づいて画像信号に対して信号処  
理を行い、画像信号により示される画像の形状を変形する。その結果、  
映像 P の歪みが解消される。

10 また、実施の形態 １ ～ ７ では、映像表示システムは車両に設置される  
として説明したが、これに限らず、人の生活空間であれば、映像表示シ  
ステムはどこに設置されても構わない。

また、実施の形態 １ ～ ７ のそれぞれが備える構成要素を適宜、組み合  
わせても良く、これにより、振動が生じたときにも、ユーザが投射機や  
15 スクリーン部の配置を変えたときにも、映像の表示位置の変動や映像の  
歪みを確実に抑えることができ、視聴の快適性をさらに向上することが  
できる。

#### 産業上の利用の可能性

20 本発明に係る映像表示システムは、映像表示位置の変動を抑えて視聴  
の快適性を向上することができ、例えば自動車内において映画などをス  
クリーンに映し出すような車載機器に適している。

## 請 求 の 範 囲

1. 映像を表示する映像表示システムであって、  
前記映像を映し出すための映像光を出力する映像光出力手段と、  
5 前記映像光を受けることで前記映像を映し出す受像手段と、  
前記受像手段に映し出される映像の表示位置を検出して、前記映像の  
表示位置の変位を特定する変位特定手段と、  
前記変位特定手段により特定された変位を抑えるように前記映像光の  
出力形態を制御する映像光制御手段と  
10 を備えることを特徴とする映像表示システム。
2. 前記変位特定手段は、前記受像手段で受けた映像光を検出して前  
記検出結果に応じた光検出信号を出力する光センサを備え、  
前記光センサの光検出信号の変化から前記映像の表示位置の変位を特  
15 定する  
ことを特徴とする請求の範囲第1項記載の映像表示システム。
3. 前記変位特定手段は、前記受像手段に映し出される映像を撮像す  
る撮像手段を備え、  
20 前記撮像手段による撮像結果に基づいて前記映像の表示位置の変位を  
特定する  
ことを特徴とする請求の範囲第1項記載の映像表示システム。
4. 前記映像光制御手段は、前記映像光の向きを変える  
25 ことを特徴とする請求の範囲第1項記載の映像表示システム。

5. 前記映像光制御手段は、前記映像光を受ける反射鏡を具備して、  
前記反射鏡を回動することで前記映像光の向きを変える  
ことを特徴とする請求の範囲第4項記載の映像表示システム。
- 5 6. 前記映像光制御手段は、前記映像光出力手段を回動させることで  
前記映像光の向きを変える  
ことを特徴とする請求の範囲第4項記載の映像表示システム。
7. 前記映像光制御手段は、前記映像光の前記映像光出力手段から出  
10 力される位置を変える  
ことを特徴とする請求の範囲第1項記載の映像表示システム。
8. 前記映像光出力手段は、画像を示す内容の画像信号に基づいて前  
記画像を現す映像光を作成し、
- 15 前記映像光制御手段は、前記画像信号により示される画像の位置が変  
わるように前記画像信号に対して信号処理を行うことで、前記映像光の  
前記映像光出力手段から出力される位置を変える  
ことを特徴とする請求の範囲第7項記載の映像表示システム。
- 20 9. 前記映像光出力手段は、映像光を所定の方向に投射する投射機で  
あり、  
前記受像手段は、前記映像光を受けて前記映像を映し出す映写幕を具  
備する  
ことを特徴とする請求の範囲第1項記載の映像表示システム。
- 25 10. 前記映像光出力手段は、画素ごとの光の透過率を可変とするフ



ィルタリング手段を備えて、前記フィルタリング手段により透過された光から映像光を作成し、

前記映像光制御手段は、前記フィルタリング手段を移動させることで、前記映像光の前記映像光出力手段から出力される位置を変える

5        ことを特徴とする請求の範囲第 9 項記載の映像表示システム。

1 1 .     前記映像光出力手段は、画素ごとの光の反射率を可変とする映像反射手段を備えて、前記映像反射手段により反射された光から映像光を作成し、

10        前記映像光制御手段は、前記映像反射手段を移動させることで、前記映像光の前記映像光出力手段から出力される位置を変える

ことを特徴とする請求の範囲第 9 項記載の映像表示システム。

1 2 .     前記映像光出力手段は、映像光を直視可能なように出力し、

15        前記受像手段は、前記映像光を反射して前記映像を映し出す受像用反射鏡を具備する

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の映像表示システム。

1 3 .     前記映像表示システムは、さらに、

20        前記受像手段に映し出される映像の歪みを特定する歪み特定手段を備え、

前記映像光制御手段は、さらに、前記歪み特定手段により特定された映像の歪みを抑えるように映像光の出力形態を制御する

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の映像表示システム。

25

1 4 .     前記映像光出力手段は、画像を示す内容の画像信号に基づいて

前記画像を現す映像光を作成し、

前記歪み特定手段は、前記受像手段が映像光を受ける受像面上の少なくとも3つの部位から前記映像光出力手段までの各距離を検出することにより、前記映像の歪みを特定し、

- 5 前記映像光制御手段は、前記特定手段により特定された映像の歪みを抑えるように、前記画像信号の示す画像の形状を変形することを特徴とする請求の範囲第13項記載の映像表示システム。

- 10 15. 前記映像光制御手段は、前記画像信号の示す画像の形状が矩形である場合、前記歪み特定手段により検出された前記各距離に基づいて、変形後の画像の形状を表すパラメータとして、互いに略対向する2辺の比率、又は各頂点の座標位置を導出し、前記画像信号の示す画像を前記パラメータに応じて変形する

ことを特徴とする請求の範囲第14項記載の映像表示システム。

15

16. 前記歪み特定手段は、

前記受像面上の各部位から無線信号を送信する送信手段と、

前記各部位からの無線信号を前記映像光出力手段の位置で受信する受信手段と、

- 20 前記無線信号が前記送信機から送信されて前記受信機に受信されるまでの時間を計測して、前記各部位から前記映像光出力手段までの各距離を導出する距離導出手段とを備える

ことを特徴とする請求の範囲第15項記載の映像表示システム。

- 25 17. 前記歪み特定手段は、

前記受像面上の各部位の位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段による検出結果に基づいて、前記各部位から前記映像光出力手段までの各距離を導出する距離導出手段とを備える

ことを特徴とする請求の範囲第 15 項記載の映像表示システム。

5 18. 前記歪み特定手段は、

前記受像手段を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段による撮像結果に基づいて、前記受像面上の各部位から前記映像光出力手段までの各距離を導出する距離導出手段とを備える

ことを特徴とする請求の範囲第 14 項記載の映像表示システム。

10

19. 前記映像光出力手段は、画像を示す内容の画像信号に基づいて前記画像を現す映像光を作成し、

前記映像表示システムは、さらに、

前記受像手段に映し出される映像の表示位置を特定する位置特定手段

15 と、

前記位置特定手段の特定結果に基づいて、前記画像信号により示される画像の位置が変わるように前記画像信号に対して信号処理を行うことで、前記受像手段に映し出される映像の表示位置を所定の部位に保持する映像位置保持手段とを備える

20 ことを特徴とする請求の範囲第 13 項記載の映像表示システム。

20. 前記位置特定手段は、前記受像手段で受けた映像光を検出して前記検出結果に応じた光検出信号を出力する光センサを備え、

前記光センサの光検出信号に基づいて前記映像の表示位置を特定する

25 ことを特徴とする請求の範囲第 19 項記載の映像表示システム。

21. 前記映像表示システムは、さらに、  
前記受像手段を撮像する撮像手段と、  
前記撮像手段による撮像結果に基づいて、前記映像光出力手段から出力される映像光の向きを変え、前記受像手段に映し出される映像の表示  
5 位置を所定の部位に保持する映像位置保持手段とを備える  
ことを特徴とする請求の範囲第13項記載の映像表示システム。

22. 前記映像表示システムは、さらに、  
前記受像手段を回動させることにより、前記受像手段の映像光を受け  
10 る受像面の向きを変化させる回動手段を備える  
ことを特徴とする請求の範囲第13項記載の映像表示システム。

## 要 約 書

映像表示位置の変動を抑えて視聴の快適性を向上した映像表示システムは、映像光を投射する投射機（１１００）と、映像光を受けて映像を  
5 映し出すスクリーン部（１１５０）とを備え、スクリーン部（１１５０）  
は、受けた映像光を検出する第１及び第２の光検出部（１１６１、１１  
６２）を備え、投射機（１１００）は、第１及び第２の光検出部（１１  
６１、１１６２）の光検出結果に基づいて、映像の表示位置の変位を特  
定し、その変位を抑えるように映像光の出力形態を制御する制御部（１  
10 ２０５）及び調整部（１０６）を備える。

图1

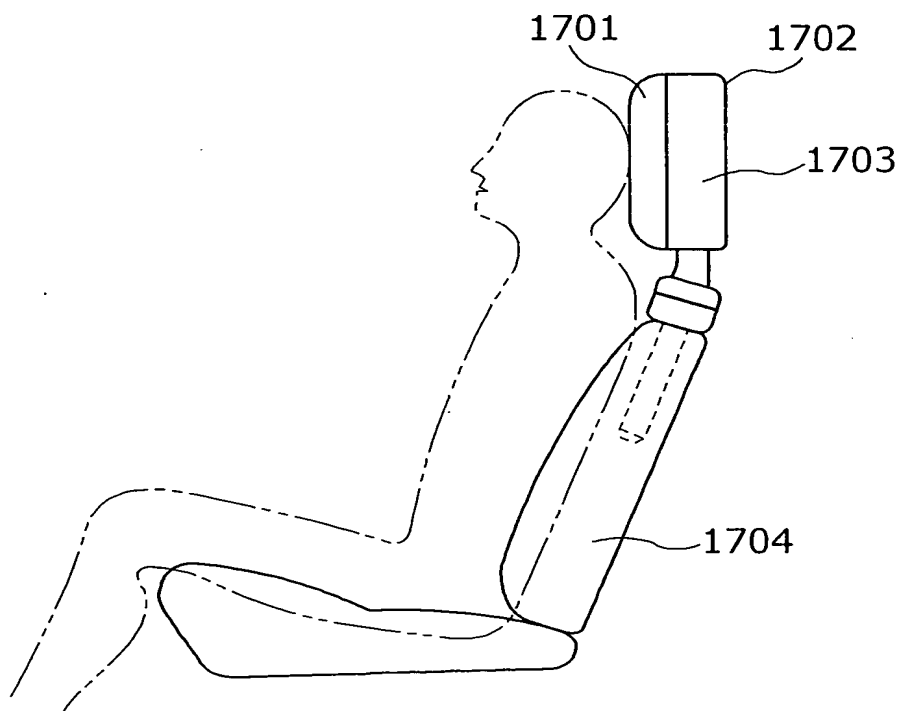


図2

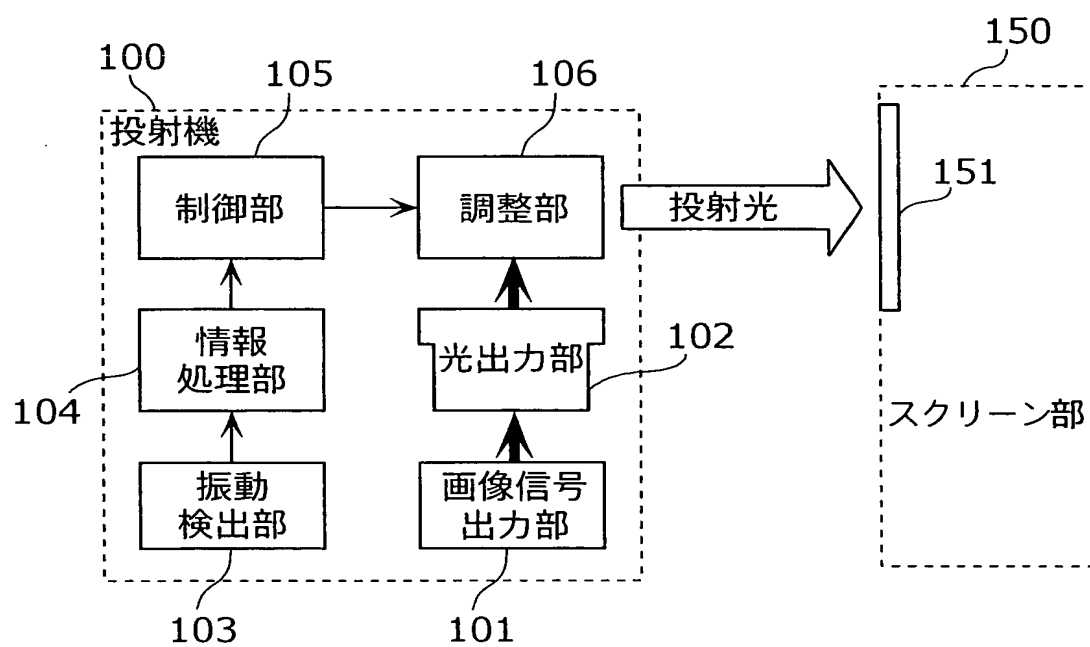


図3

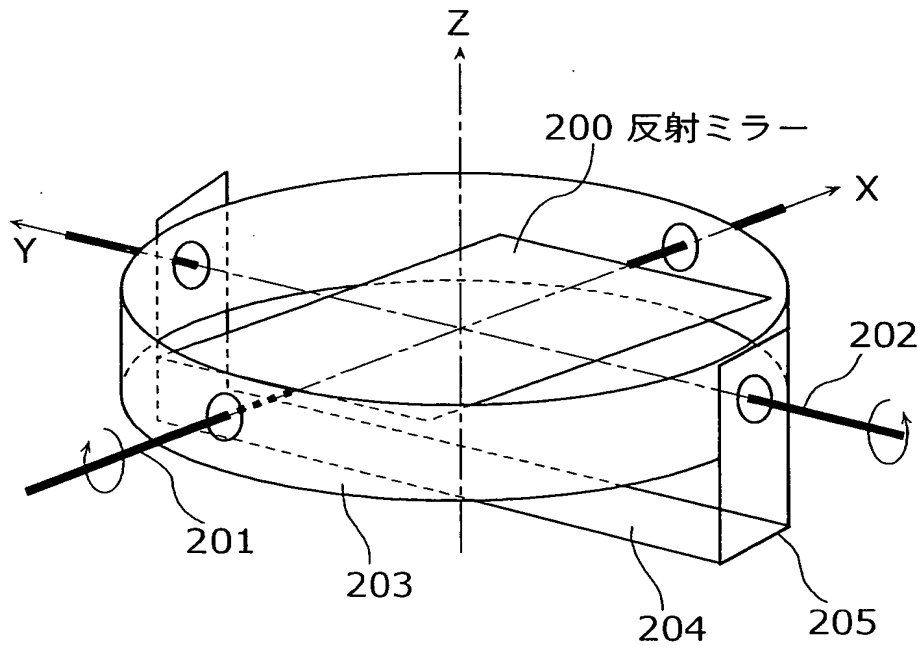




図4

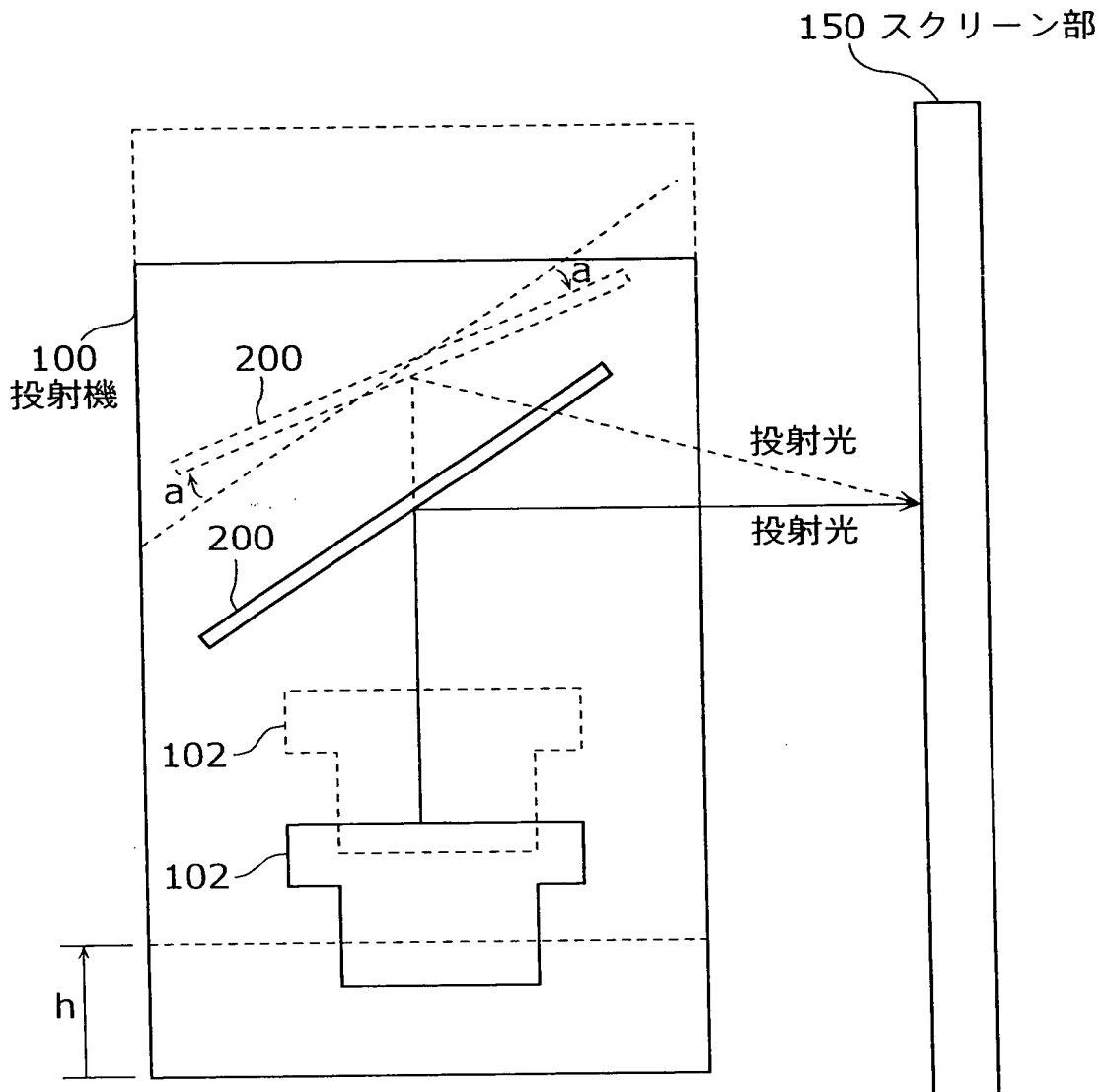


図5

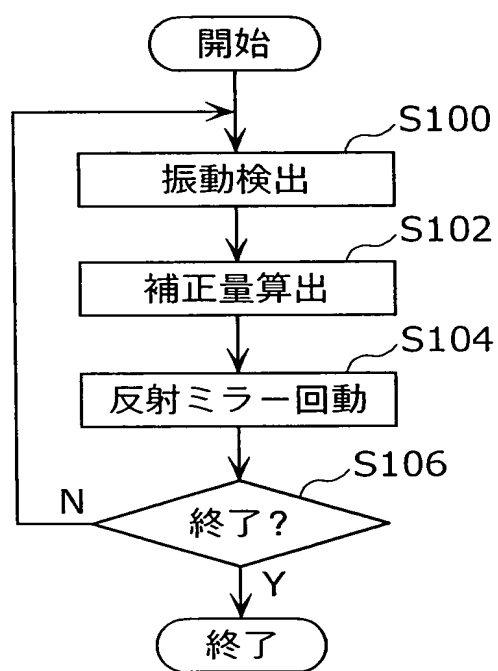


図6

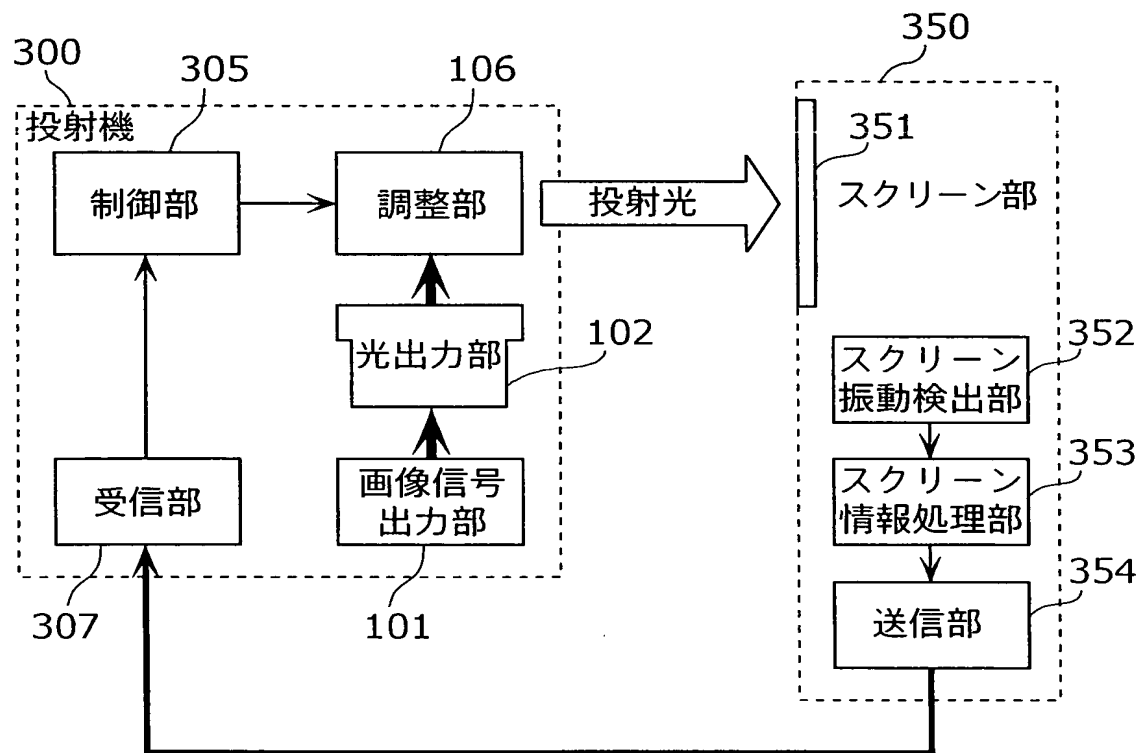


図7

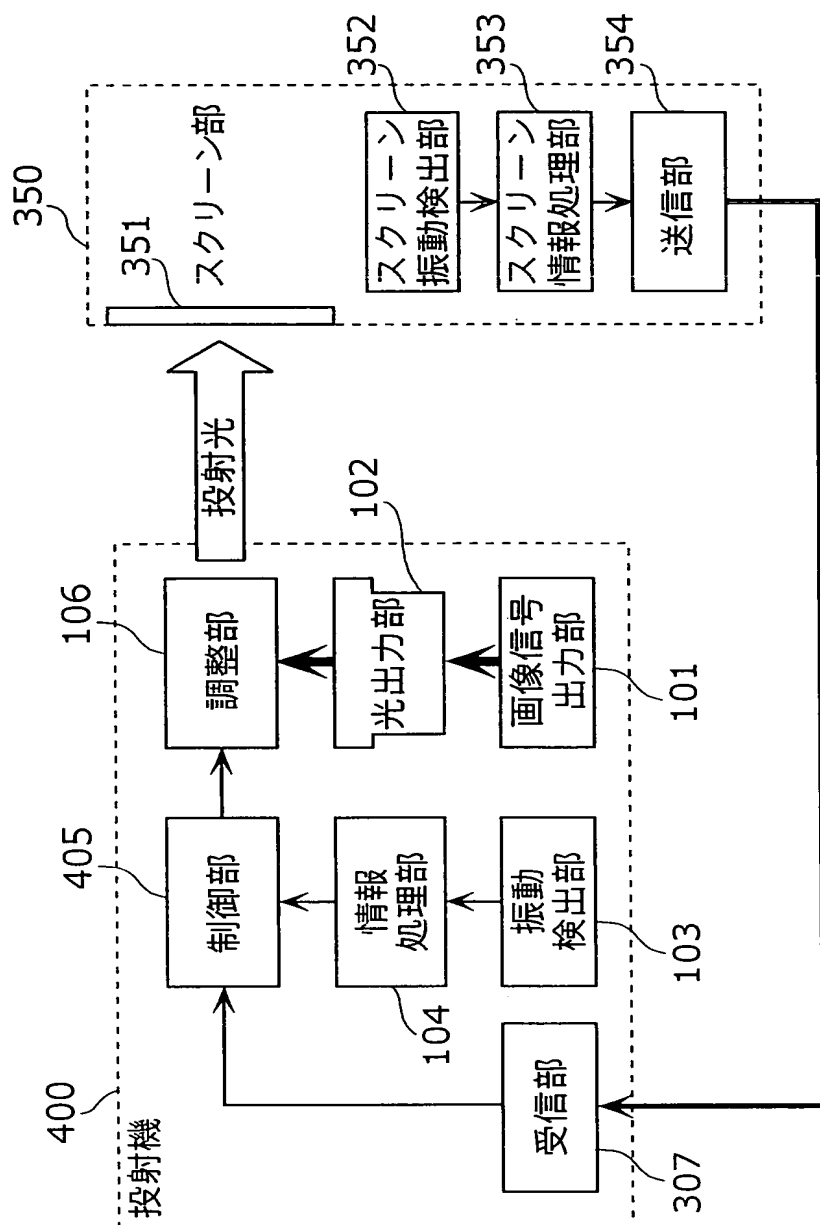


図8

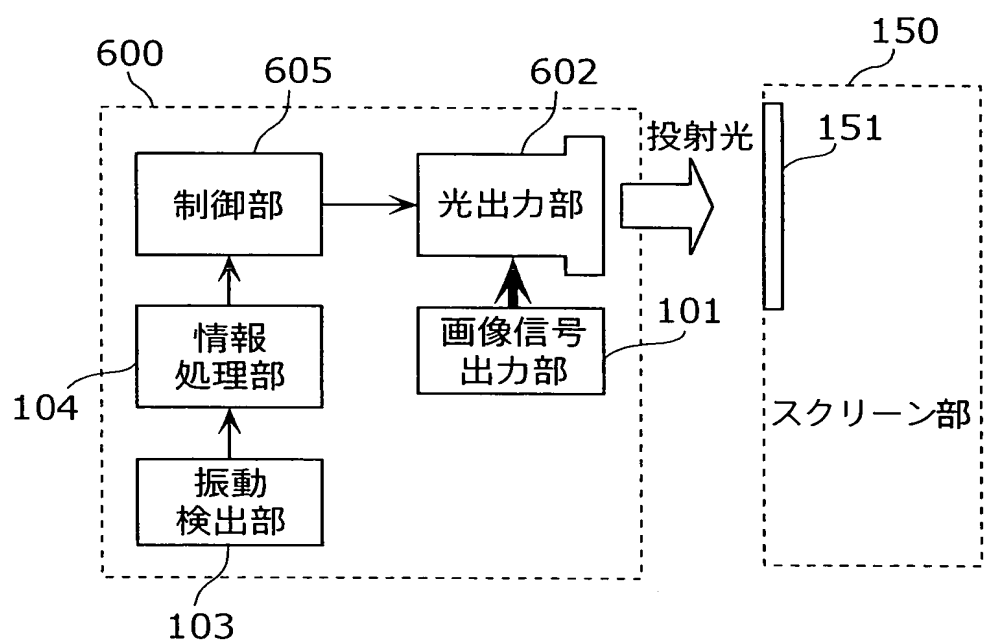


図9

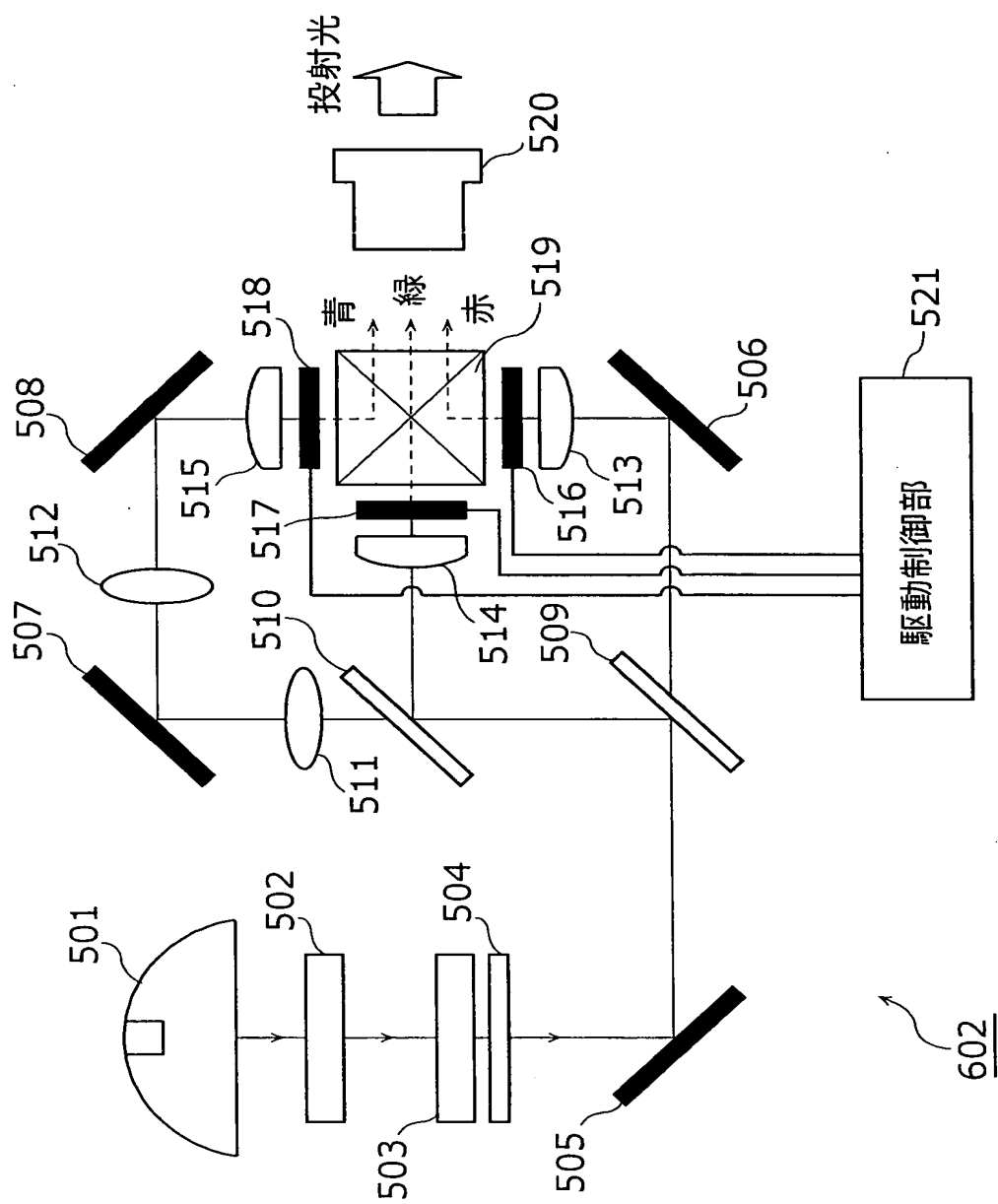


図10

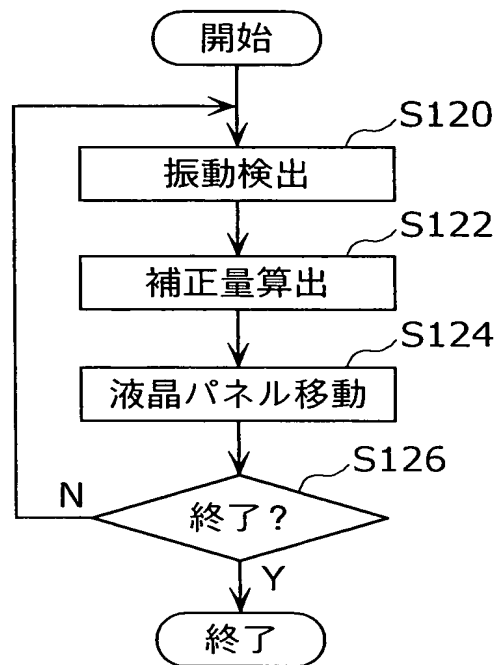


図11

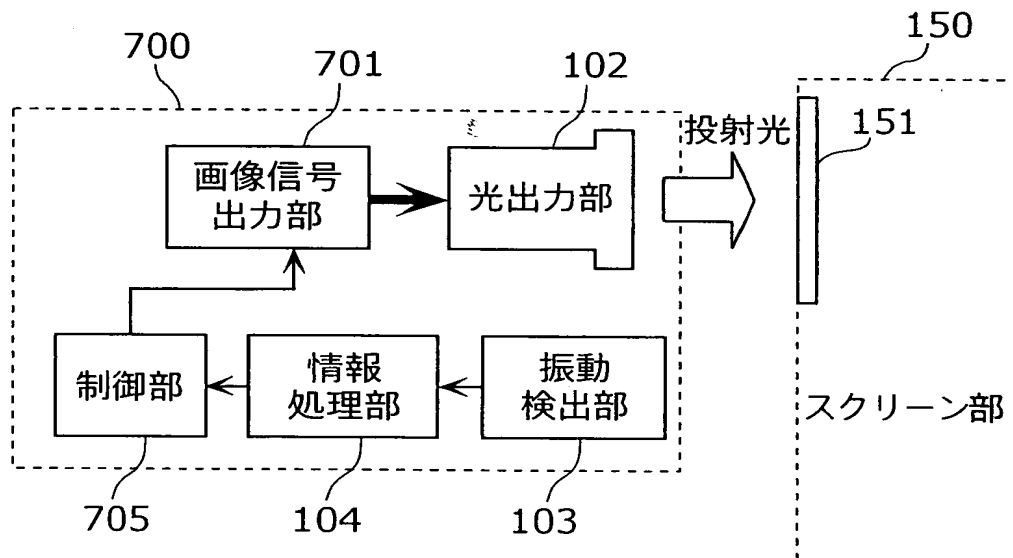




図12

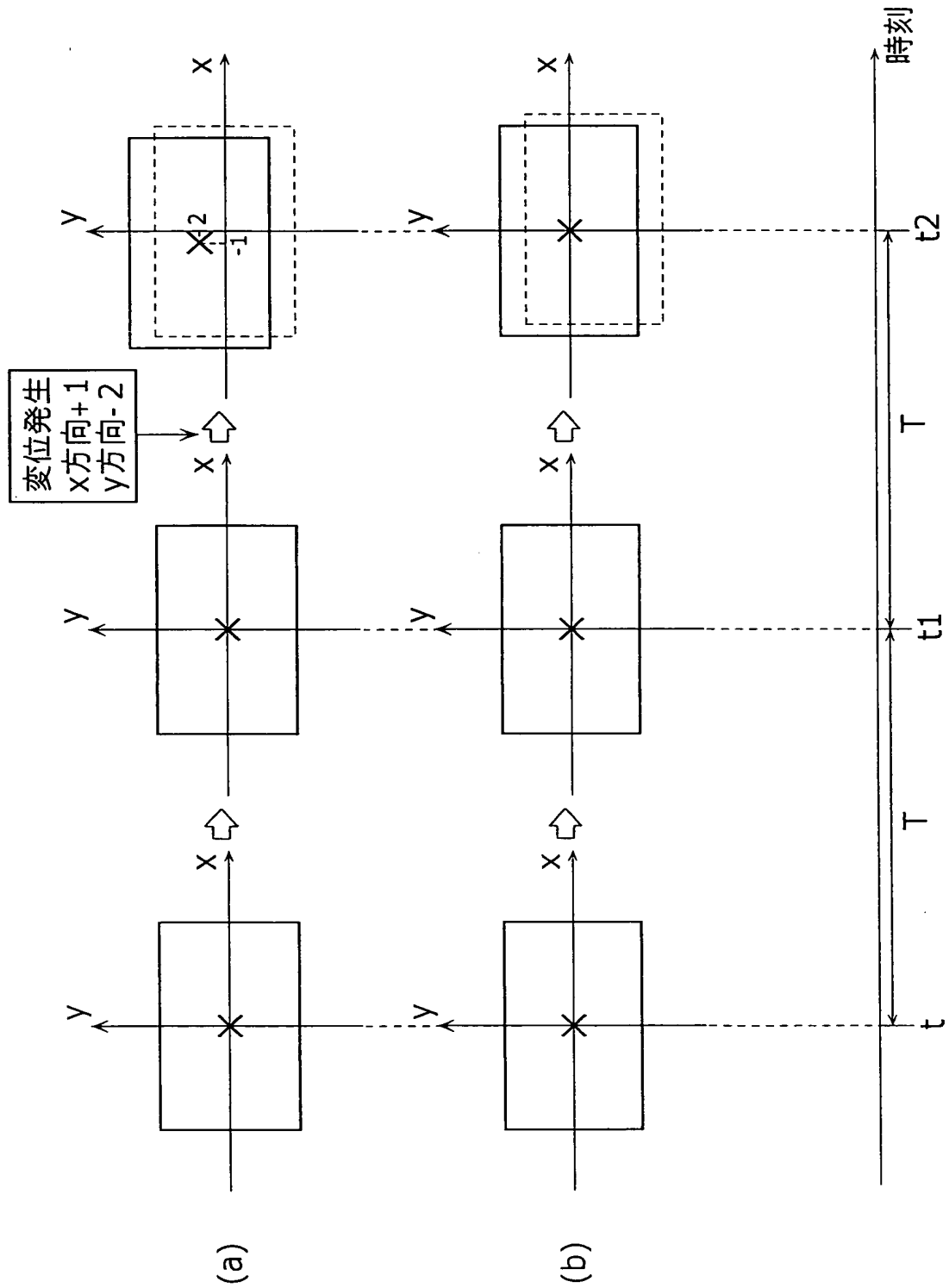


図13

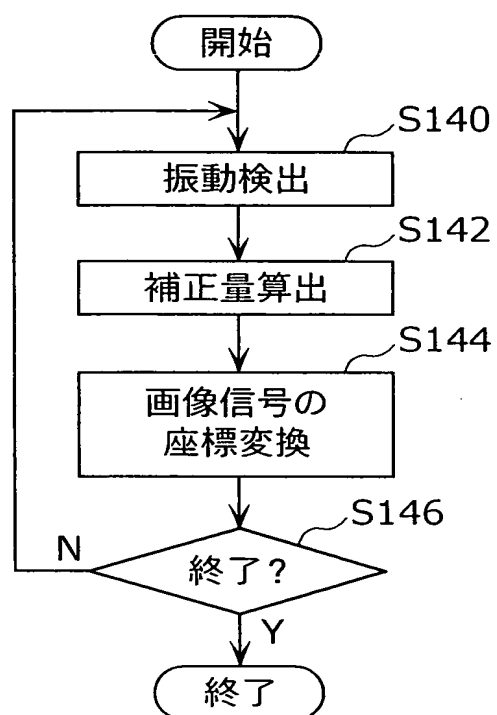


図14

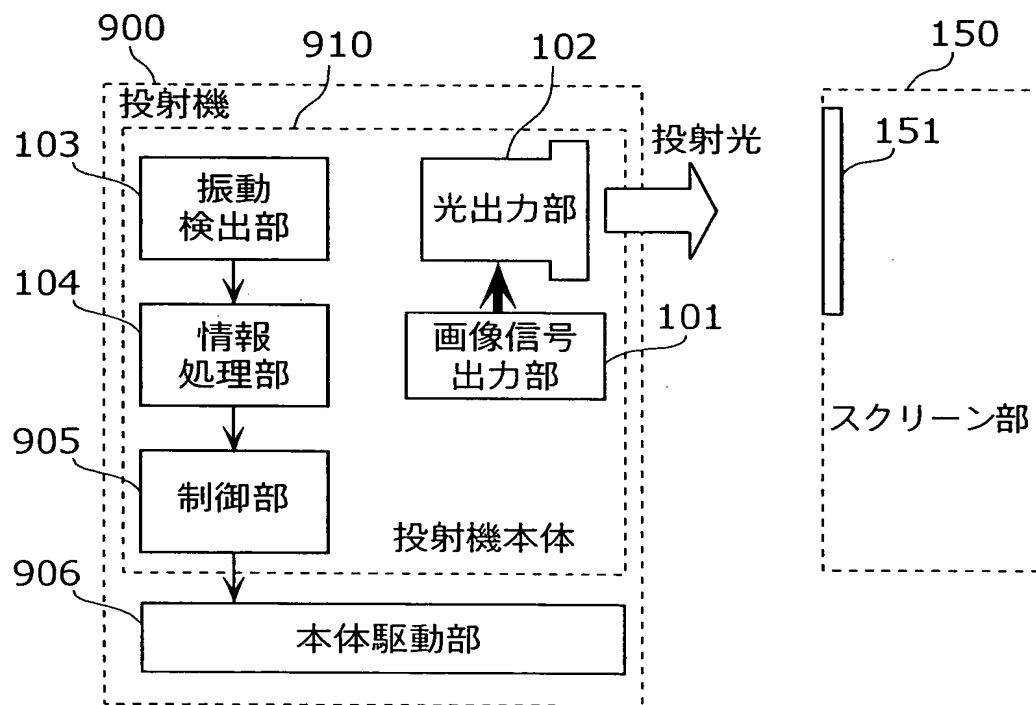


図15

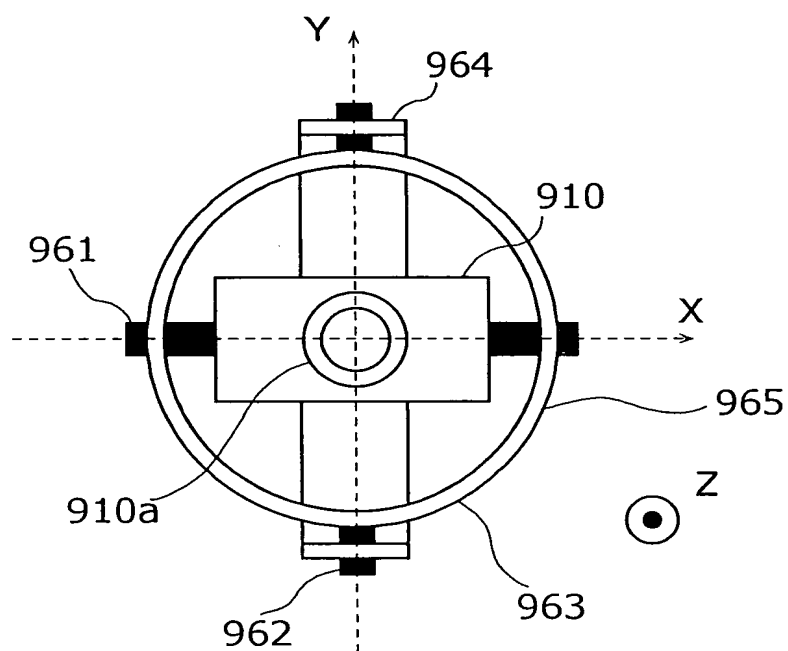


图16

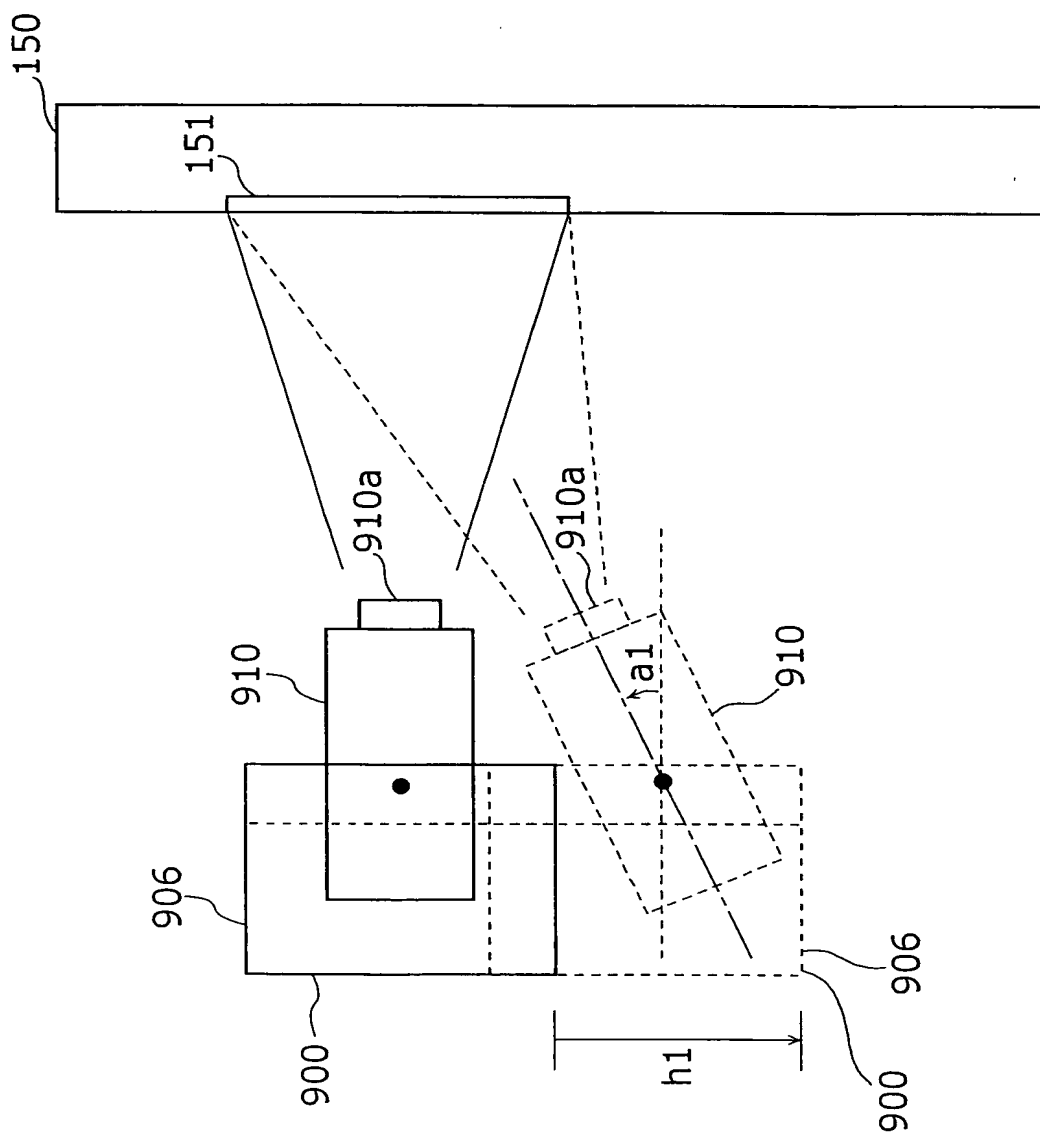


図17

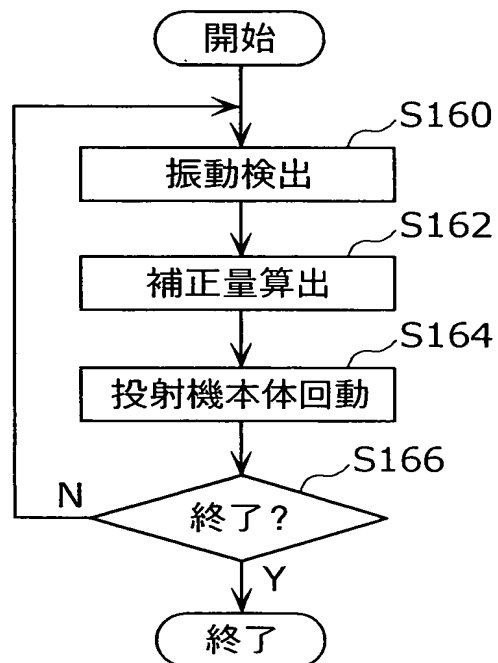


図18

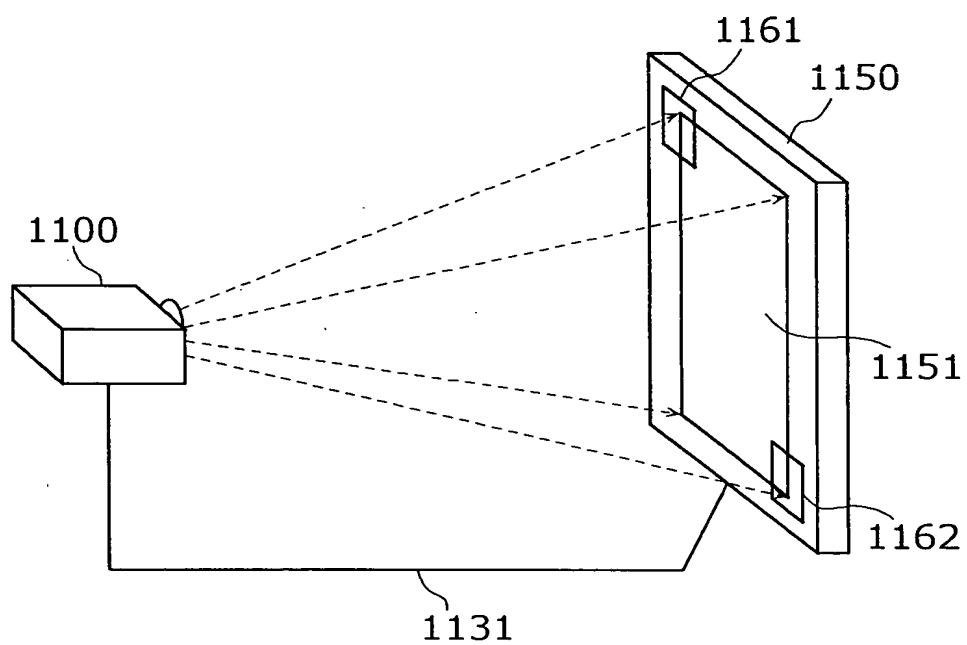


図19

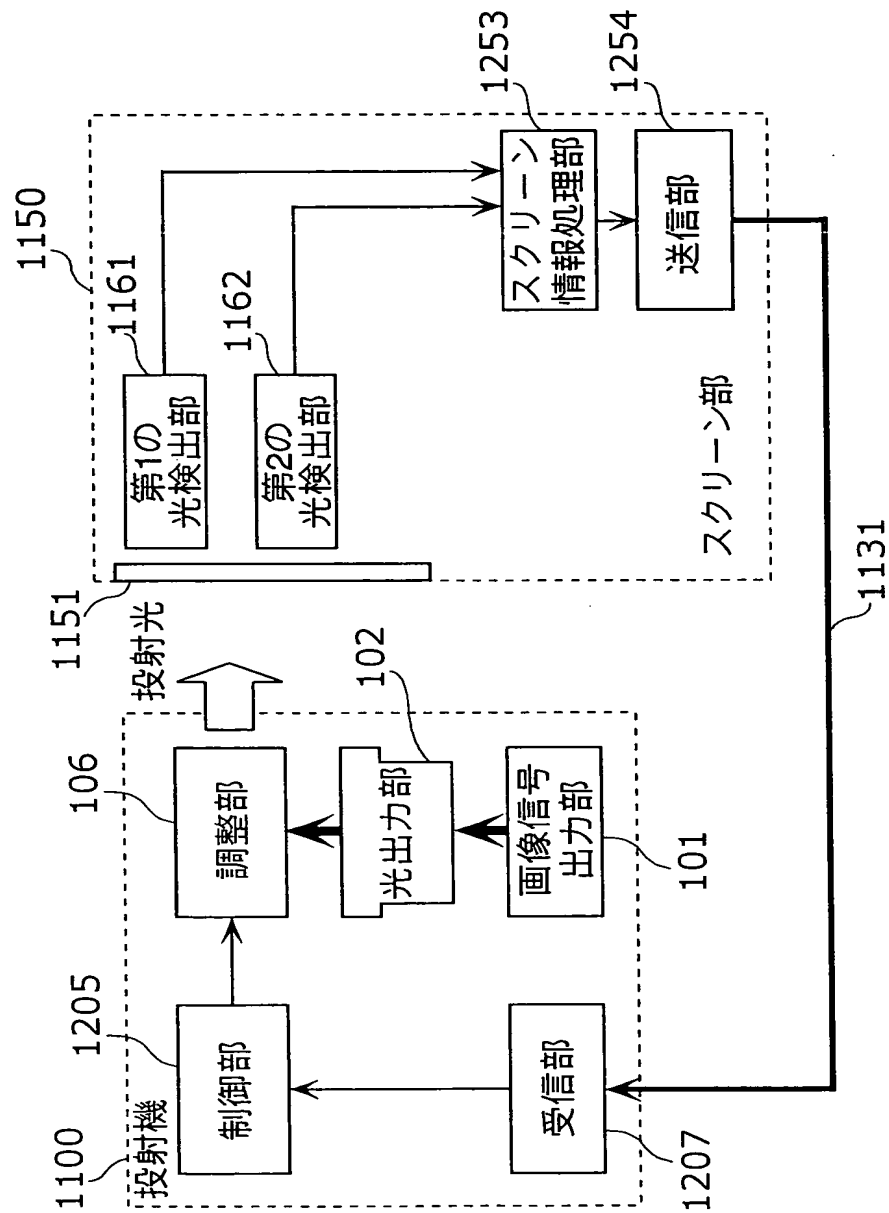




図20

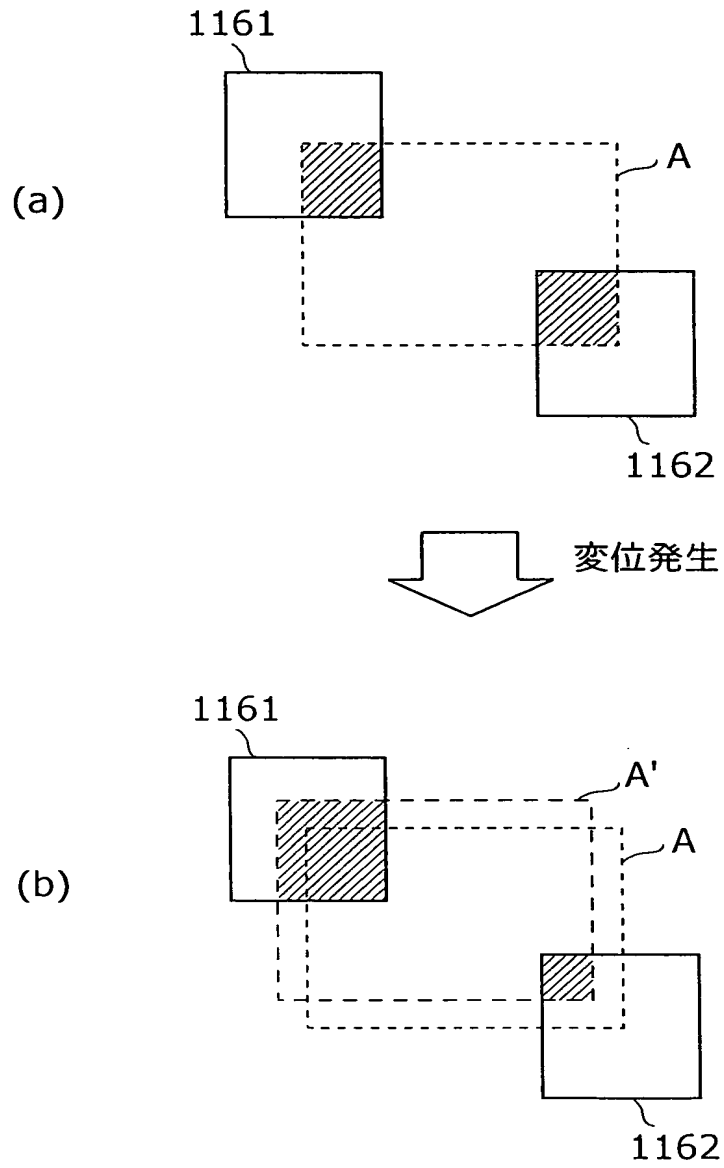


図21

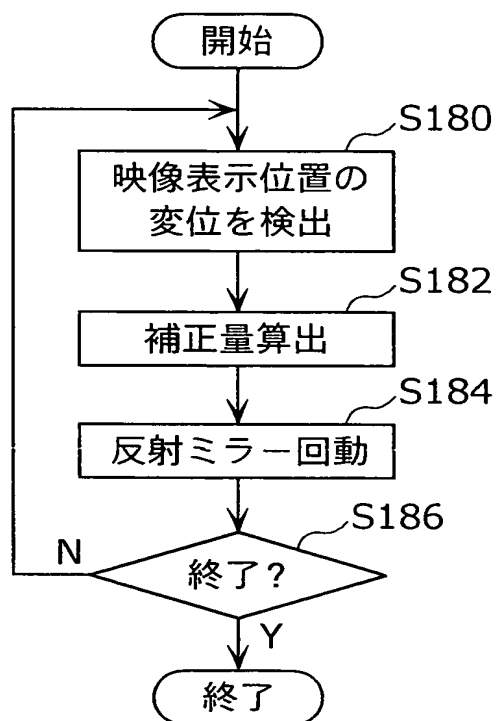


図22

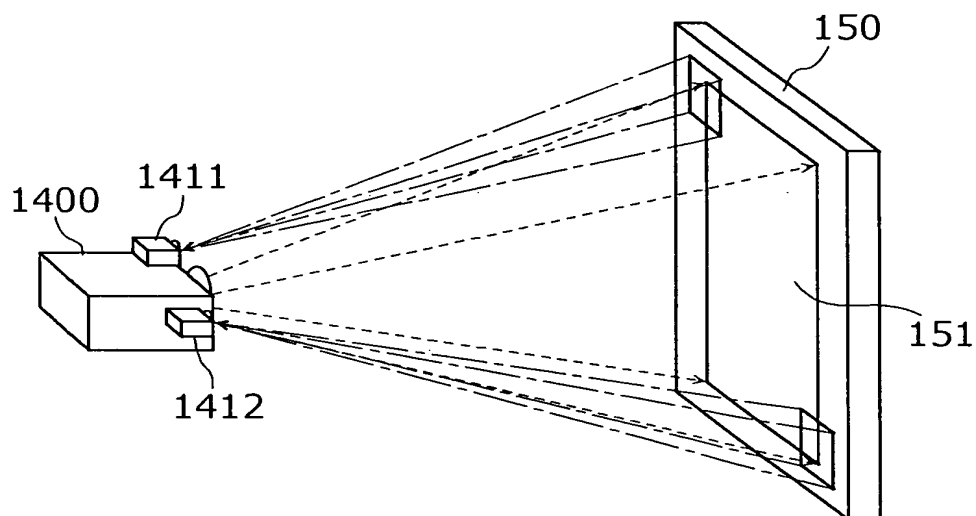


図23

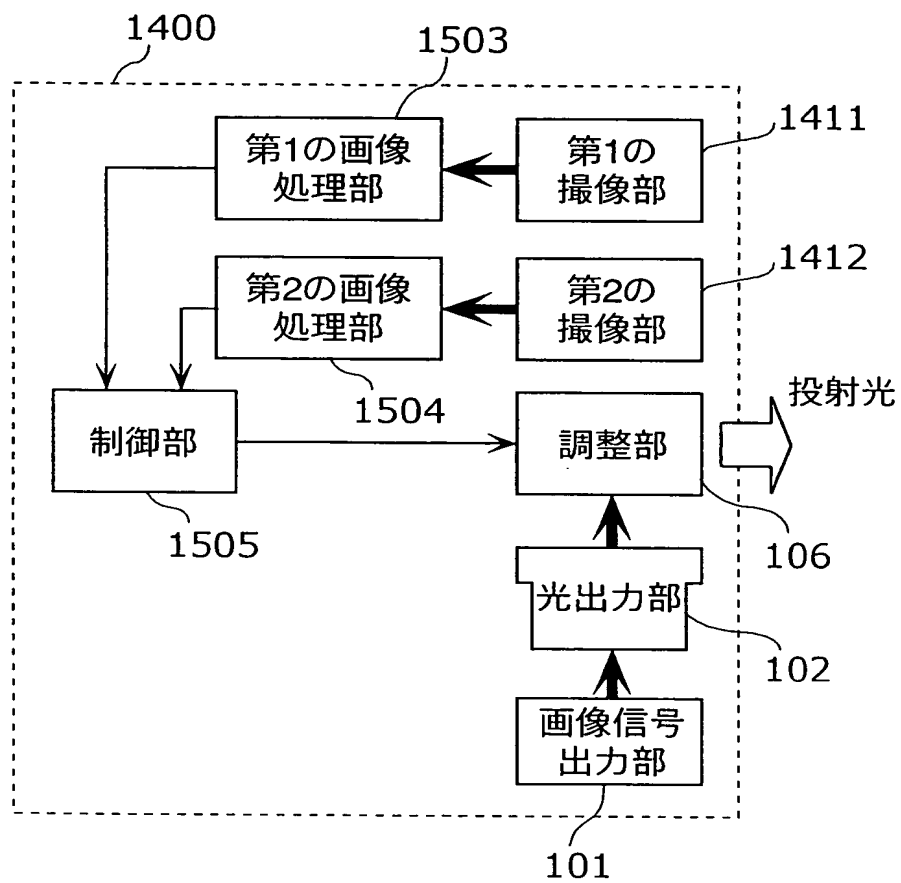
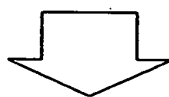
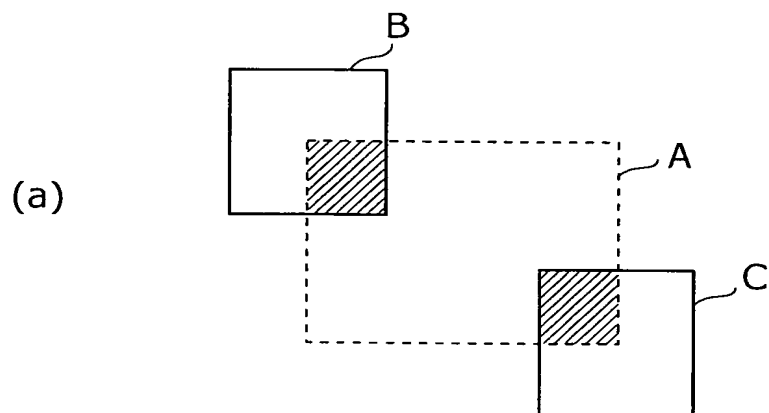


図24



変位発生

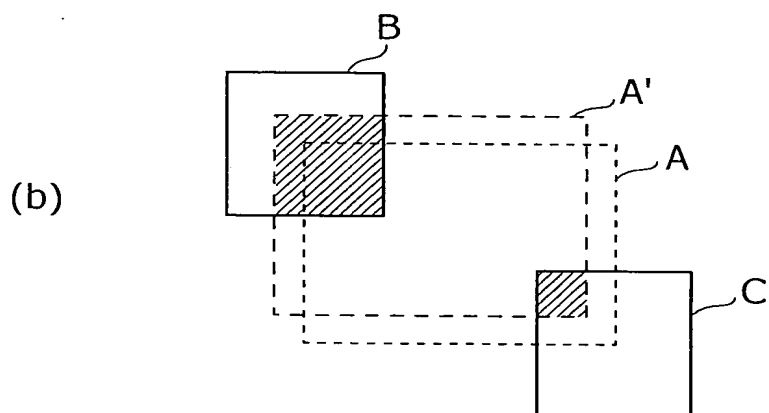


図25

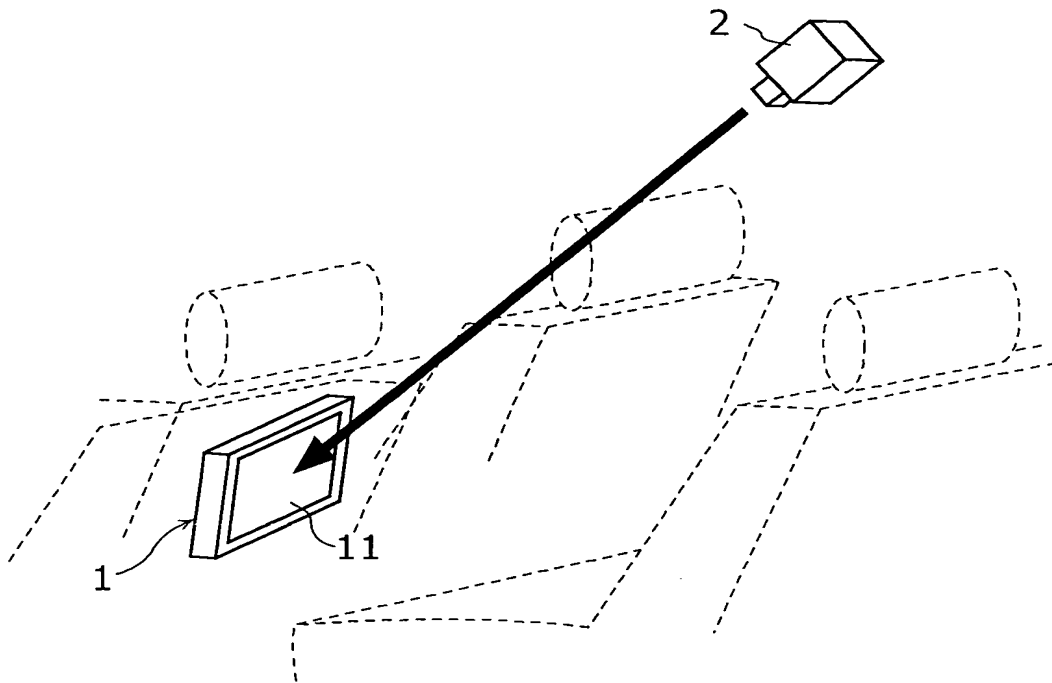


图26

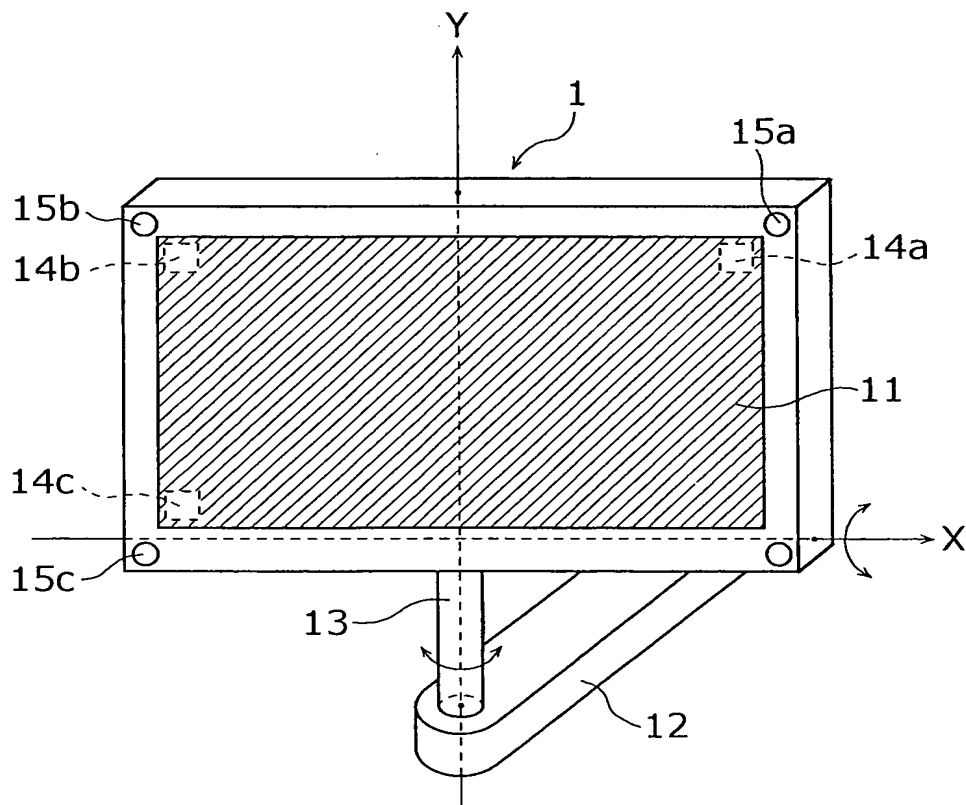


图27

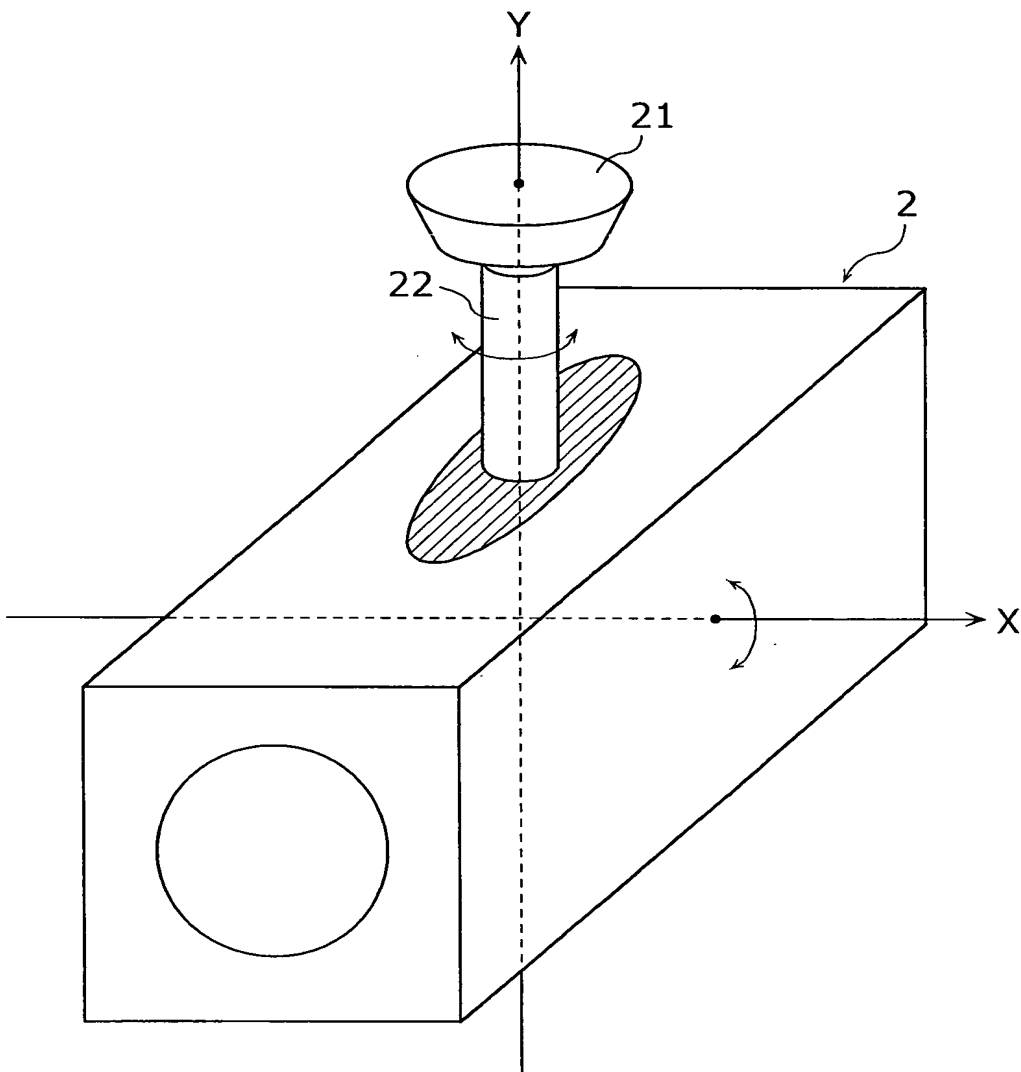


図28

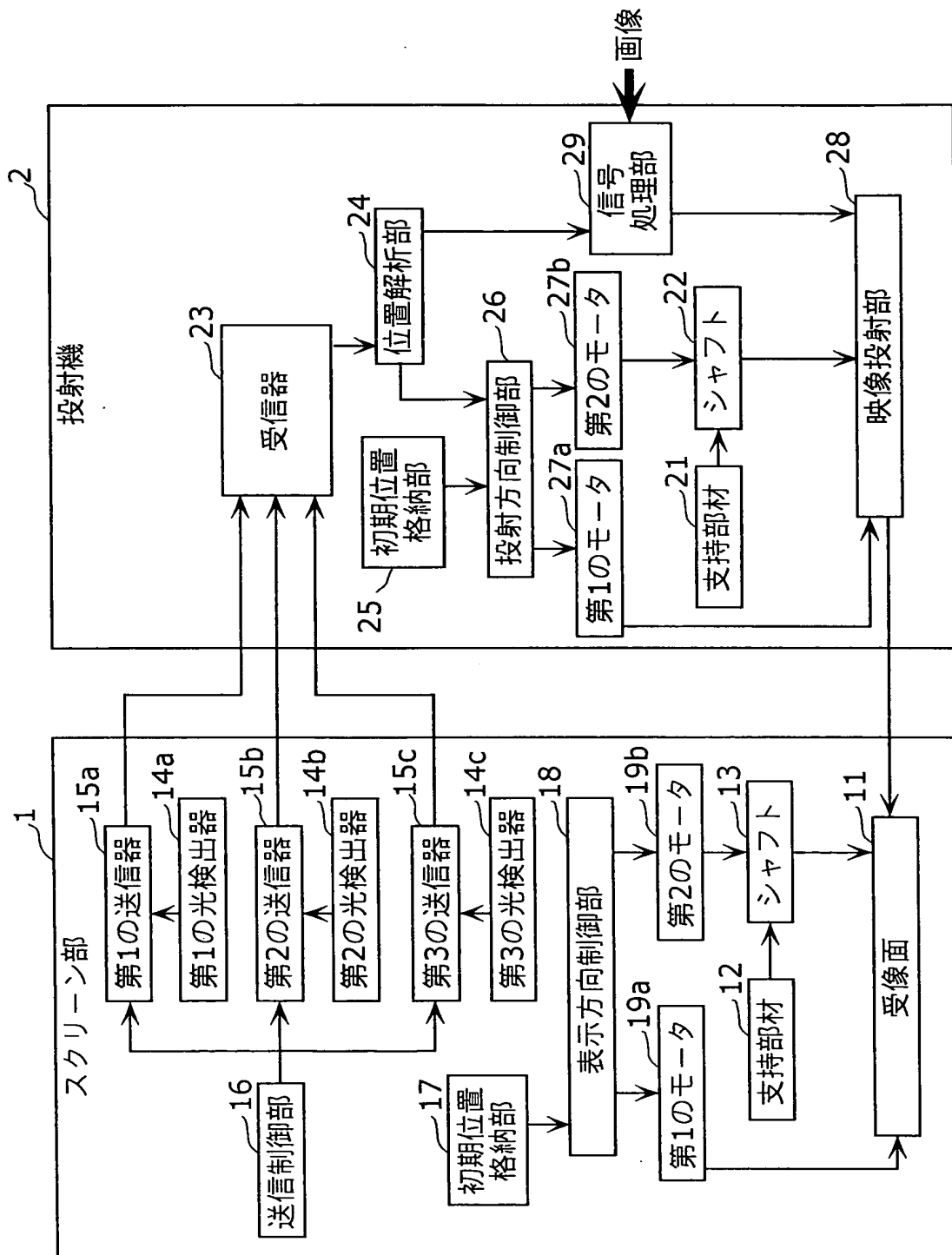


図29

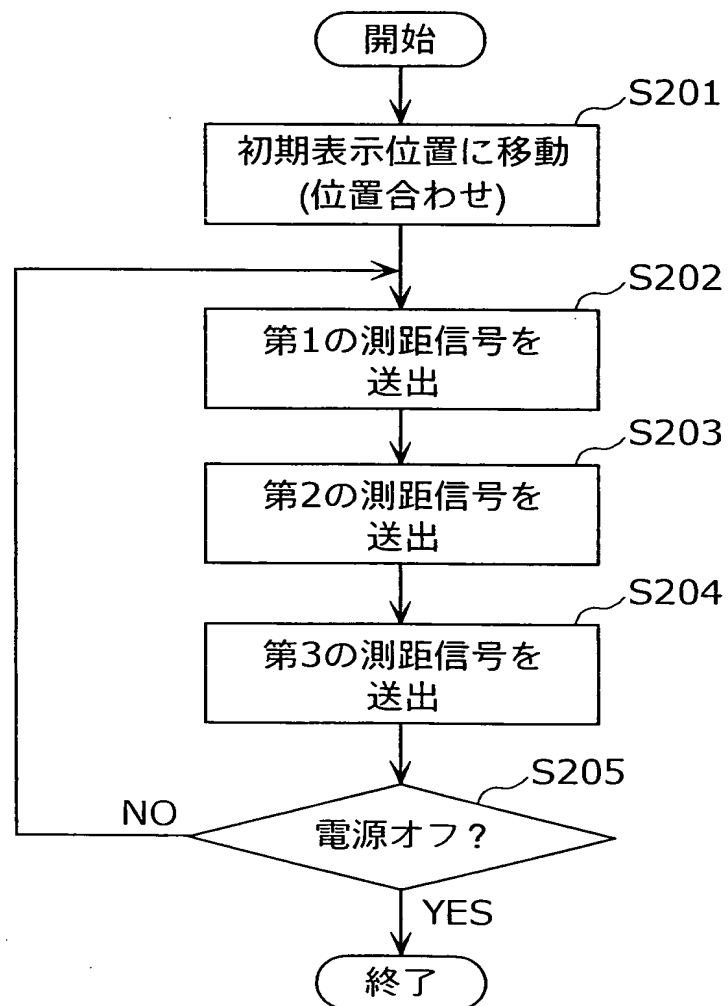




図30

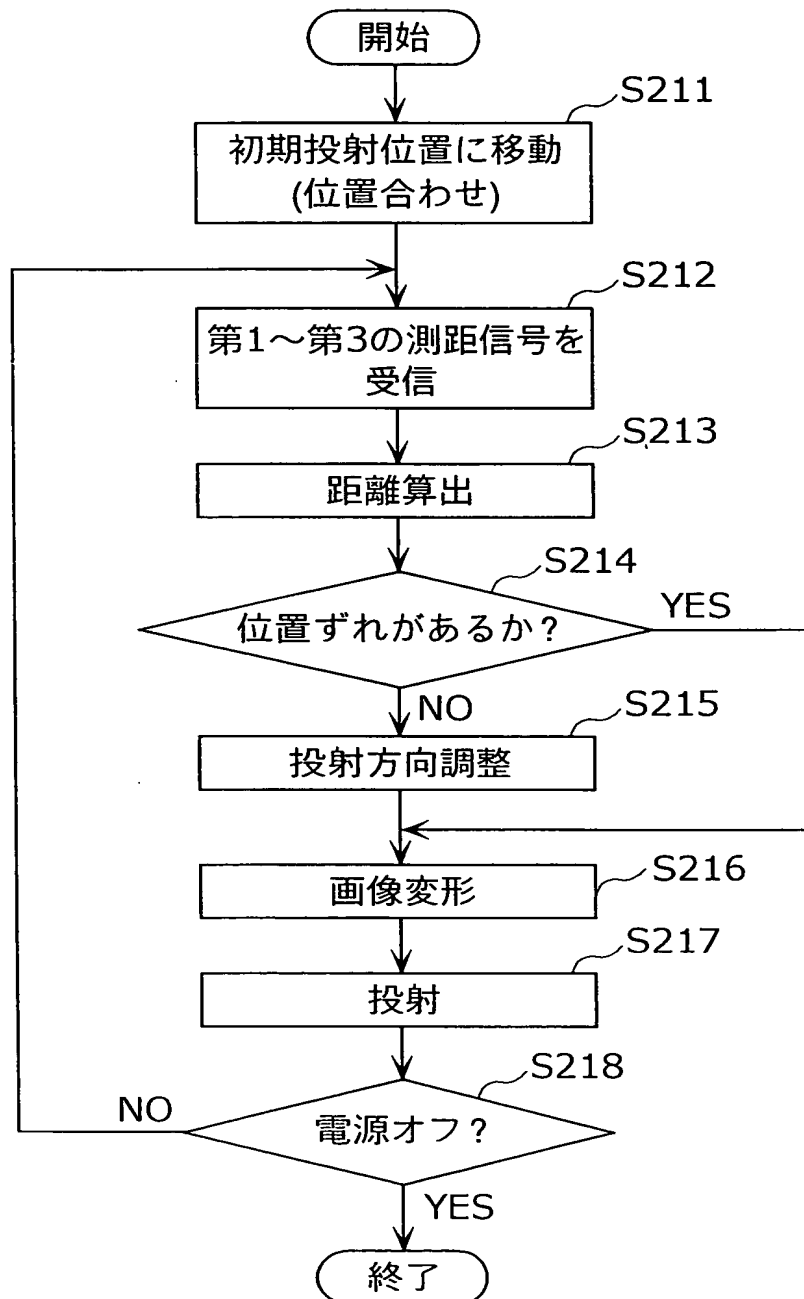


図31

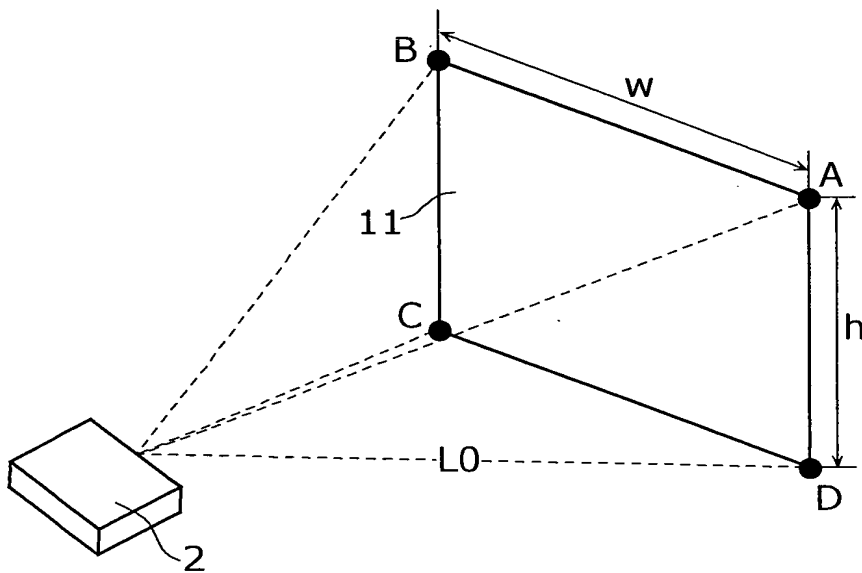


图32

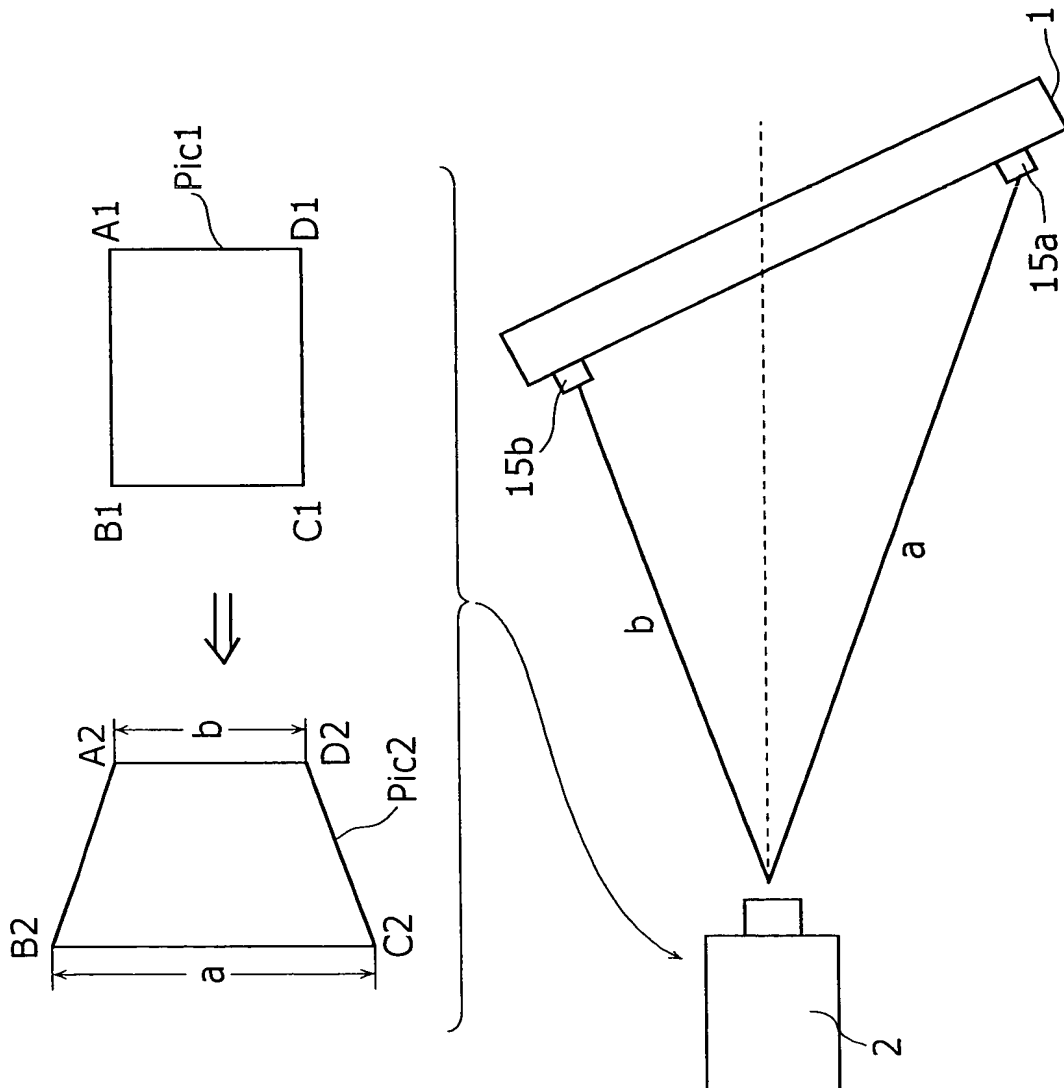


図33

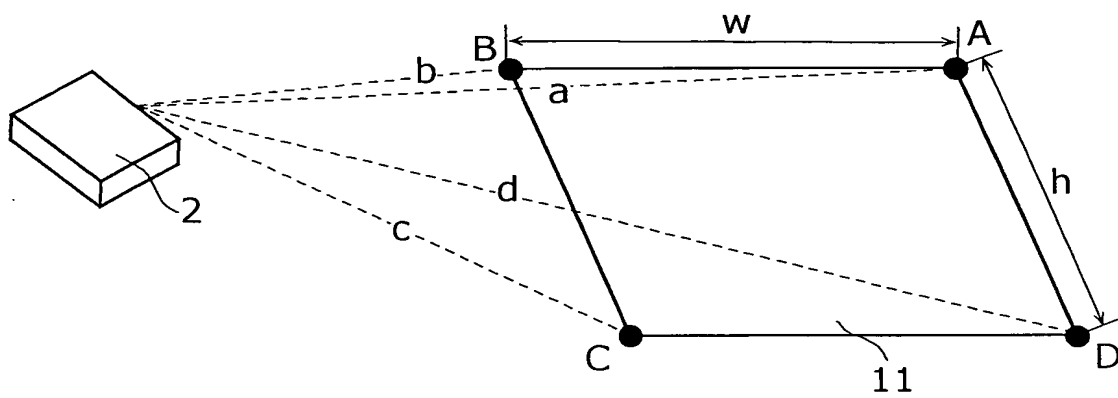


図34

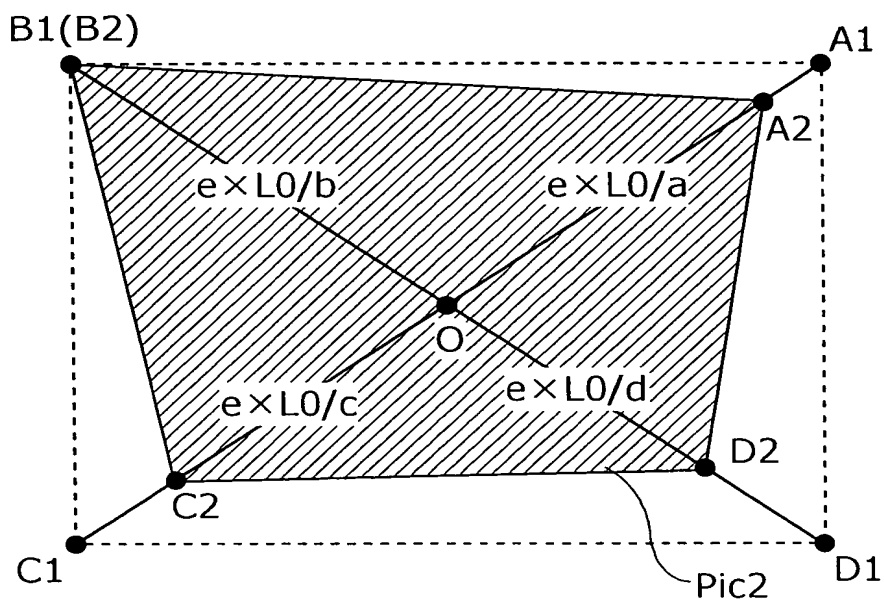
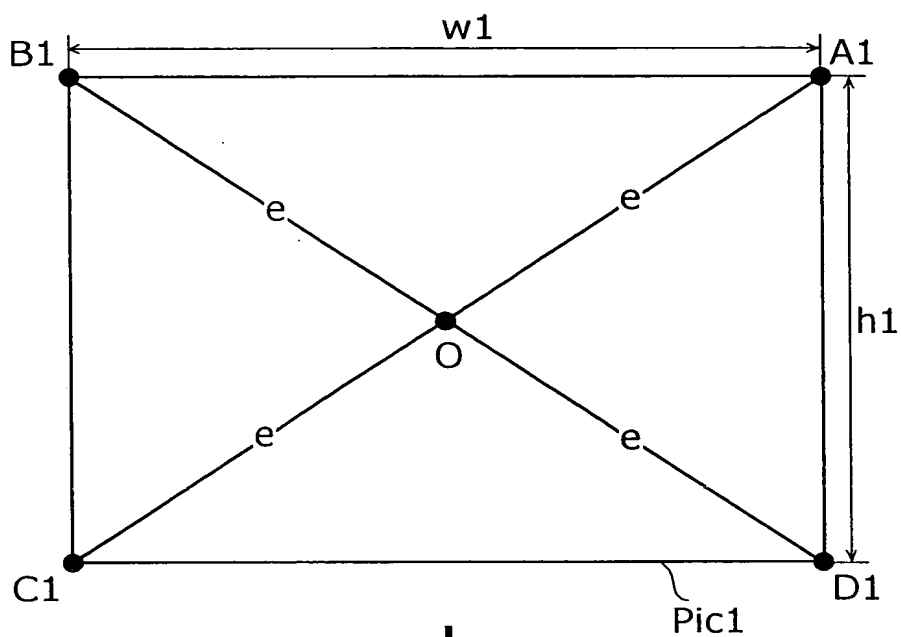


図35

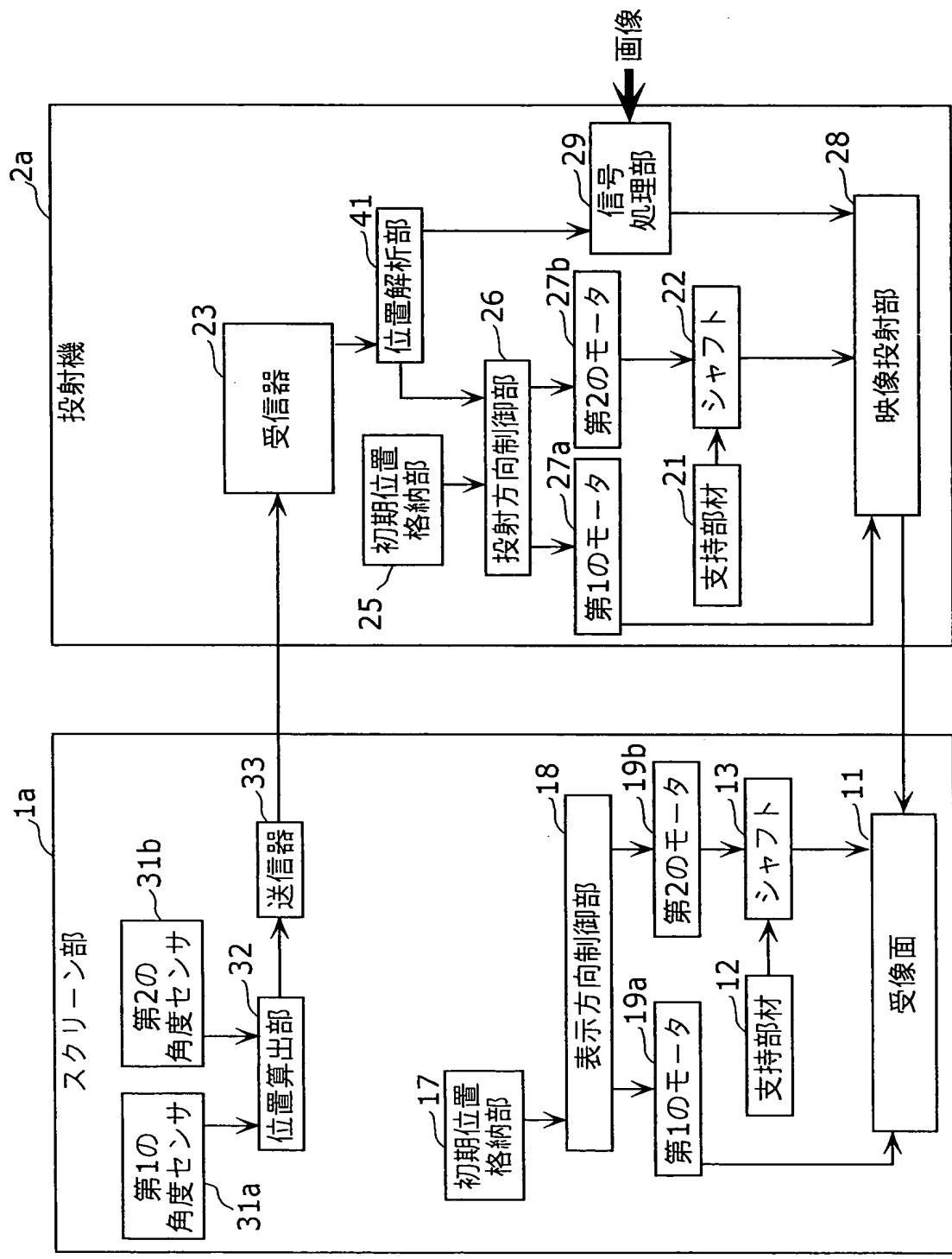


図36

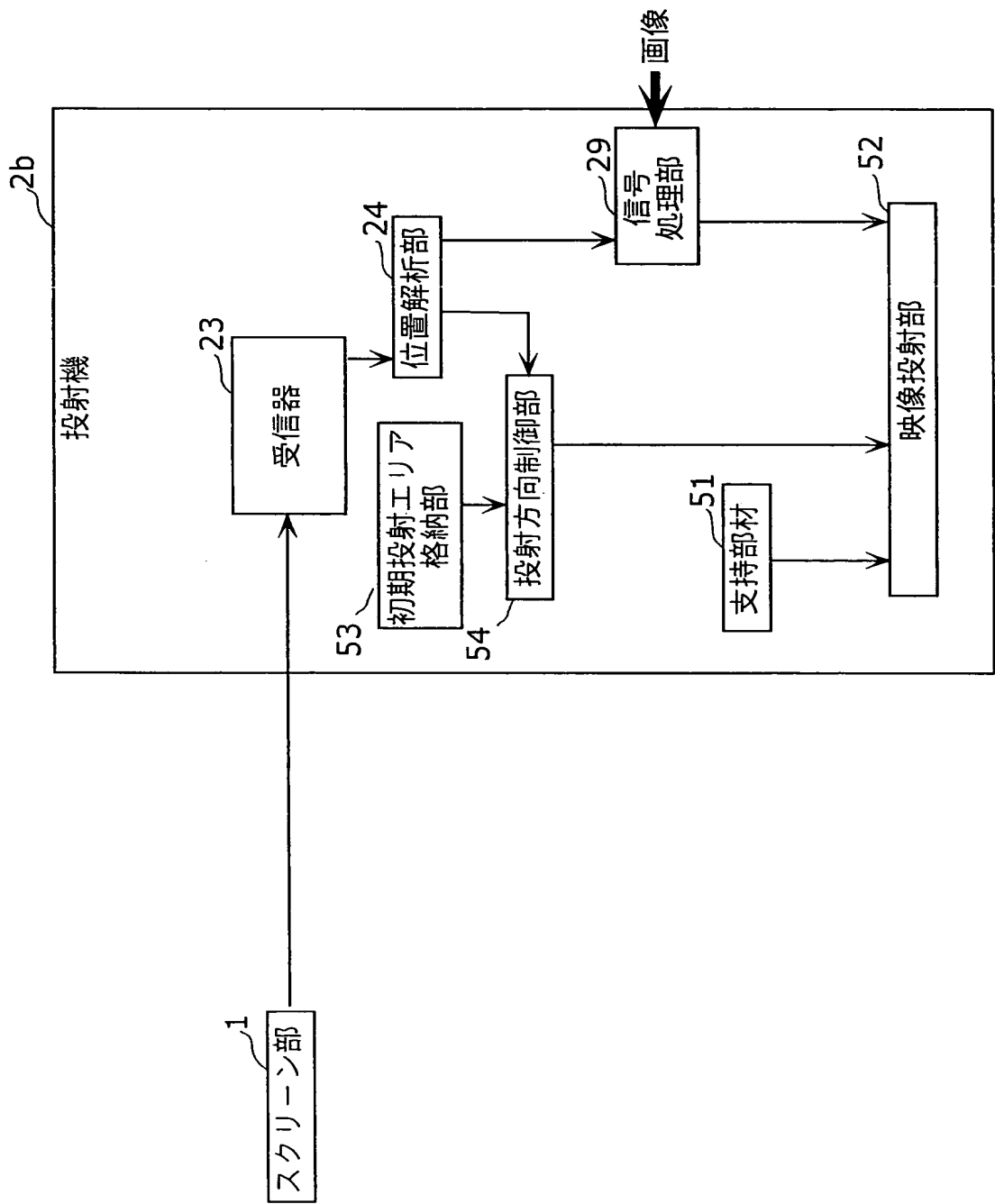


图37

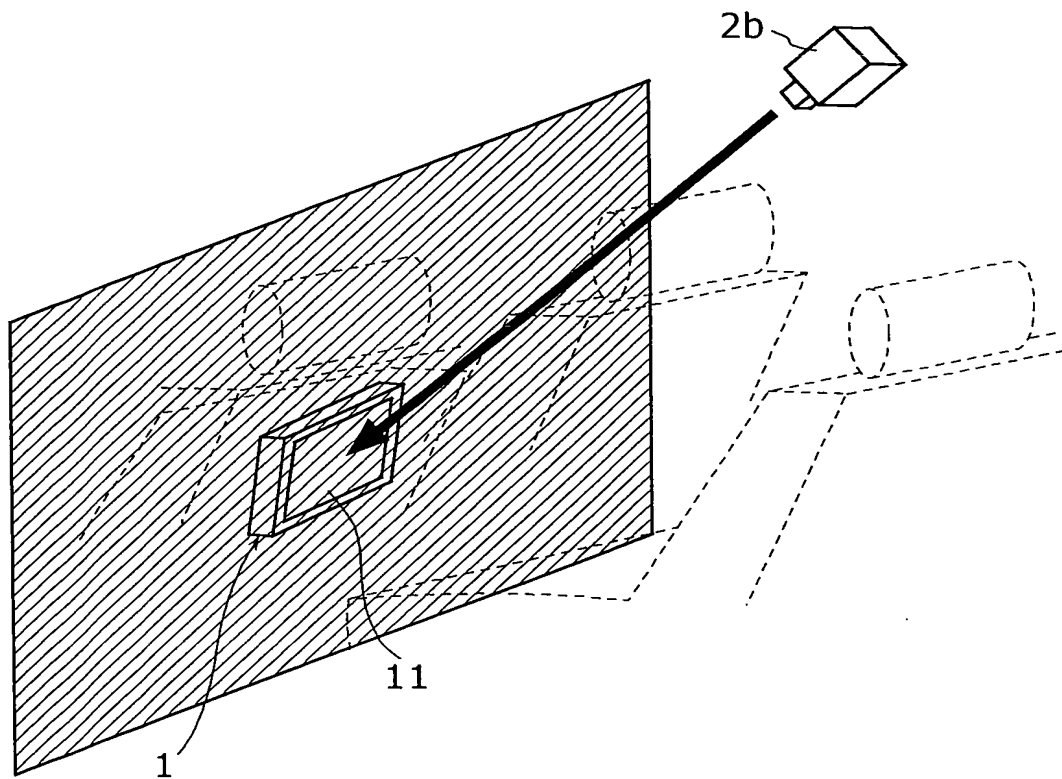




図38

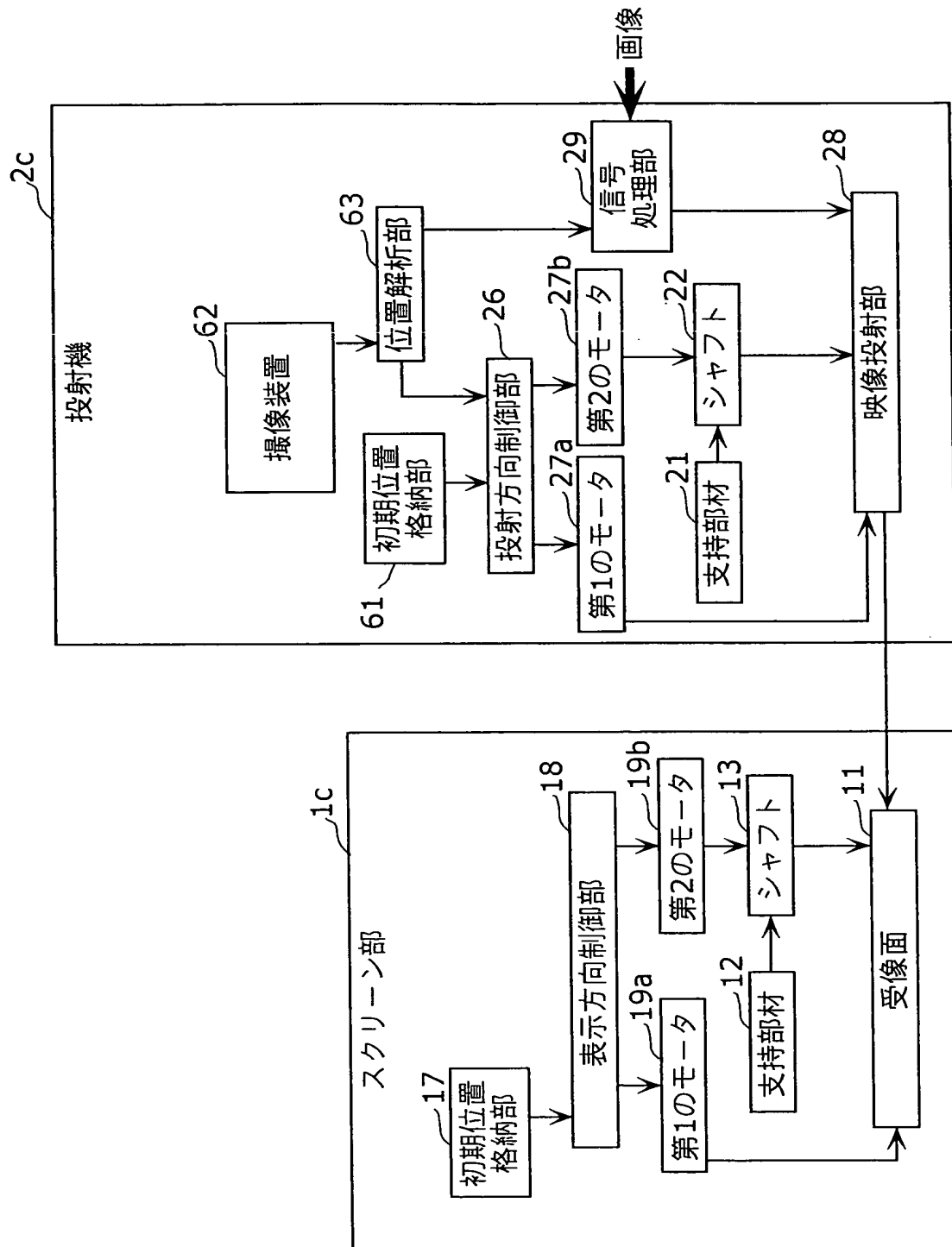


図39

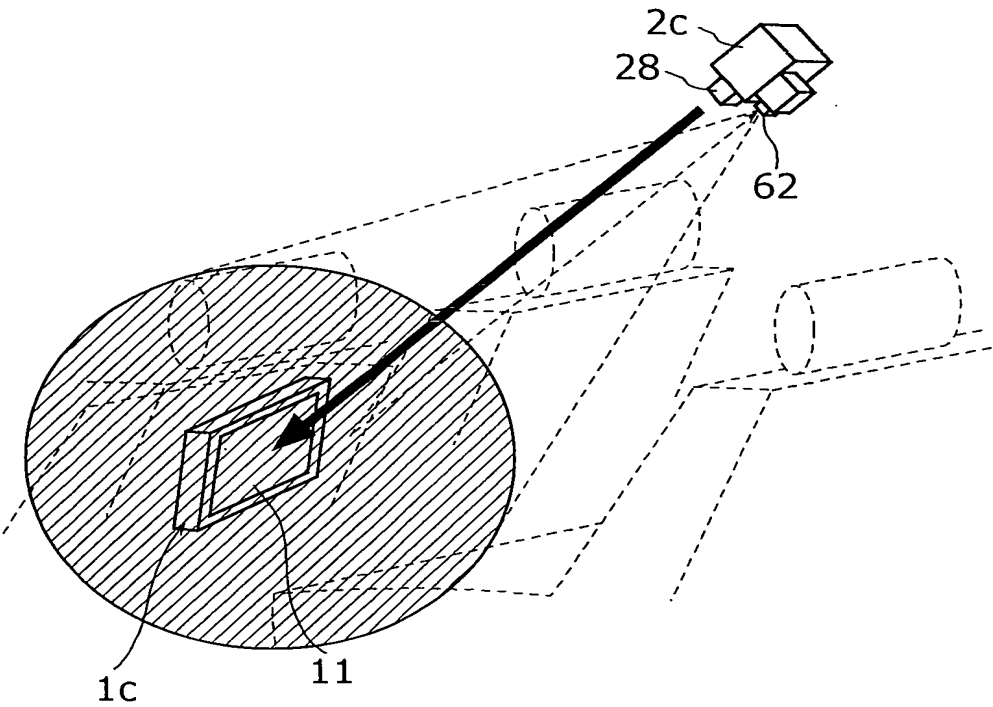


図40

